

ELEME
DE
CHYMIE

11356





VERSANTUR HIS TRIBUS

The background of the book cover is a vibrant marbled paper featuring large, swirling, concentric patterns in shades of blue, yellow, and red. In the center, there is an oval medallion with a classical profile of a man's head facing left. Above the medallion, a ribbon-like banner contains the Latin text 'VERSANTUR HIS TRIBUS'. Below the medallion, a rectangular title slip is pasted, containing the title and date of the book.

Pharmacopœi Parisienses

ex Dono Magistri
De la Vallée
Pharmac: Cadomens:
Pro suo Magisterio

1764









É L E M E N S
D E
C H Y M I E.

11336 11, 36

É L E M E N S

D E

CHYMIE-THÉORIQUE;

*Par M. MACQUER, de l'Académie Royale des
Sciences, Censeur Royal, Docteur-Régent de la
Faculté de Médecine en l'Université de Paris, &
ancien Professeur de Pharmacie.*

NOUVELLE ÉDITION



A P A R I S,

Chez JEAN-THOMAS HÉRISSENT,
rue S. Jacques, à S. Paul & à S. Hilaire.

M. DCC. LVI.

Avec Approbation & Privilège de







A MONSIEUR
DE MACHAUT,
COMMANDEUR
DES ORDRES DU ROI,
Garde des Sceaux de France, Ministre
d'Etat, Contrôleur Général
des Finances, &c.



MONSIEUR,

*L'état florissant où sont aujourd'hui
tous les Arts, fait applaudir au choix
du Monarque éclairé qui les a confiés à
vos soins, & prouve combien il leur est*
a iij

*avantageux d'être l'objet de l'attention
d'un Ministre qui n'a rien de plus à cœur
que leur avancement. La plûpart de ces
Arts doivent aux Sciences leur origine
& leur progrès ; la Chymie en particulier
a droit de reclamer tous ceux qui ne
dependent point des Mathématiques. C'est
ce qui m'engage à vous offrir, & me donne
lieu d'espérer, MONSEIGNEUR,
que vous voudrez bien recevoir avec bonté
un Livre qui contient les principes
fondamentaux de cette Science. Heureux
d'avoir cette occasion de vous témoigner
le zèle respectueux avec lequel je suis,*

MONSEIGNEUR,

Votre très-humble & très-
obéissant Serviteur,
MACQUER.

P R É F A C E.

DEPUIS que les hommes, revenus de leurs anciens préjugés, ont senti en cultivant les Sciences & la Physique, que ce n'étoit point par de vains raisonnemens qu'ils pouvoient parvenir à connoître les causes de tous les phénomènes que l'Univers ne cesse de leur offrir; mais que les bornes prescrites à leur esprit, ne leur laissoient d'autre moyen d'approfondir les merveilles de la Nature, que l'usage de leurs sens, c'est-à-dire l'expérience, on peut dire avec vérité que la Physique a entièrement changé de face, & qu'elle a fait plus de progrès dans l'espace d'un siècle & demi qu'il y a qu'on suit cette méthode, qu'elle n'en avoit fait

dans les milliers d'années qui ont précédé.

Mais si cela est vrai à l'égard des autres parties de la Physique , la chose est en quelque sorte encore plus certaine par rapport à la Chymie. Quoiqu'on ne puisse dire que cette Science ait jamais été déstituée d'expériences , elle étoit cependant tombée dans le même inconvénient que les autres , parce que ceux qui la cultivoient ne faisoient leurs expériences qu'en conséquence de raisonnemens & de principes qui n'avoient de fondement que dans leur imagination.

De-là cet amas mal assorti , & cette énorme confusion de faits qui étoient il y a quelque temps toute la science des Chymistes. La plûpart (c'étoit ceux principalement qui prenoient le fastueux nom d'Alchymistes) croyoient ,

par exemple , que les métaux n'étoient qu'un or commencé & ébauché par la nature , qui , par la coction qu'ils éprouvoient dans les entrailles de la terre , acquéroient différens degrés de maturité & de perfection , & pouvoient enfin devenir entièrement semblables à ce beau métal.

Sur ce principe , qui , s'il n'est pas démontré absolument faux , est au moins dénué de toute certitude , & n'est fondé sur aucune observation , ils ont entrepris d'achever l'ouvrage de la nature , & de procurer aux métaux imparfaits cette coction si désirable. Pour y parvenir , ils ont fait une infinité d'expériences & de tentatives , qui n'ont servi qu'à démentir leur système , & à faire sentir aux plus sensés combien étoit défectueuse la méthode qu'ils avoient employée.

Cependant , comme les faits ne font jamais inutiles en Physique , il est arrivé que ces expériences , quoiqu'infructueuses à l'égard de l'objet pour lequel elles avoient été entreprises , ont été l'occasion de beaucoup d'autres découvertes curieuses.

L'effet que cela a produit a été d'exciter le courage de ces Chymistes , ou plutôt Alchymistes , qui regardoient ces succès comme des acheminemens au grand œuvre , & d'augmenter beaucoup la bonne opinion qu'ils avoient d'eux-mêmes & de leur Science , qu'ils préféroient à cause de cela à toutes les autres. Ils ont même poussé si loin cette idée de supériorité , qu'ils ont regardé le reste des hommes comme indignes ou incapables de s'élever à des connoissances si sublimes. En conséquence , la Chymie est

devenue une Science occulte & mystérieuse ; ses expressions n'étoient que des figures , ses tours de phrase des métaphores , ses axiomes des énigmes ; en un mot , le caractère propre de son langage étoit d'être obscur & inintelligible.

Par ce moyen ces Chymistes , en voulant cacher leurs secrets , avoient rendu leur Art inutile au genre humain , & de-là justement méprisable. Mais enfin le goût de la vraie Physique a prévalu dans la Chymie , comme dans les autres Sciences. Il s'est élevé de grands génies , des hommes assez généreux pour croire que leur sçavoir ne seroit véritablement estimable qu'autant qu'il seroit profitable à la Société. Ils ont fait leurs efforts pour rendre publiques & utiles tant de belles connoissances , auparavant in-

fructueuses : ils ont tiré le voile qui couvroit la Chymie ; & cette Science en sortant des profondes ténèbres dans lesquelles elle étoit cachée depuis tant de siècles , n'a fait que gagner à se montrer au grand jour. Plusieurs sociétés de Sçavans se sont formées dans les Royaumes les plus éclairés de l'Europe : elles ont travaillé à l'envi les unes des autres à l'exécution d'un si beau projet ; la Science est devenue communicative , la Chymie a fait des progrès rapides , les Arts qui en dépendent se sont enrichis & perfectionnés , elle a pris une forme nouvelle ; en un mot , elle a mérité pour lors véritablement le nom de Science , ayant ses principes & ses règles fondés sur de solides expériences & des raisonnemens conséquens.

Depuis ce tems , les connoissances des Chymistes se sont tellement multipliées, & celles qu'ils acquierent encore par une expérience journaliere, augmentent si fort l'étendue de leur Art, qu'il faut aussi des Livres d'une très-grande étendue pour le décrire en entier. En un mot, on peut en quelque sorte comparer à présent la Chymie à la Géométrie ; l'une & l'autre Science offre une matiere extrêmement ample, qui augmente considérablement chaque jour ; elles sont toutes deux le fondement des Arts utiles & même nécessaires à la Société ; elles ont leurs axiomes & leurs principes certains, les uns démontrés par l'évidence, & les autres appuyés sur l'expérience ; par conséquent l'une peut aussi-bien que l'autre être réduite à certaines vérités fondamentales qui sont la

source de toutes les autres. Ce sont ces vérités fondamentales qui, réunies ensemble & présentées avec ordre & précision, forment ce qu'on appelle Elémens d'une Science. On n'ignore point combien on a multiplié ces sortes d'Ouvrages à l'égard de la Géométrie ; mais il n'en est pas de même de la Chymie, il n'y a qu'un très-petit nombre de Livres qui traitent de cette Science réduite sous la forme élémentaire.

On ne peut cependant disconvenir que les Ouvrages de cette espèce ne soient d'une très-grande utilité. Une infinité de personnes qui ont du goût pour les Sciences, sans avoir assez de loisir pour lire des Traités complets, lesquels descendent dans de grands détails, aiment à trouver un Livre par le moyen duquel, sans sacrifier beaucoup de leur

temps, & se détourner de leurs occupations ordinaires, elles peuvent prendre une teinture & une idée juste d'une Science qui n'est point leur principal objet. Ceux qui ont dessein de pousser plus loin l'étude, & d'approfondir davantage, peuvent se faciliter par la lecture d'un *Traité élémentaire* l'intelligence des Auteurs, qui n'écrivant le plus souvent que pour les gens de l'Art, sont obscurs & difficiles à entendre pour les *Comménçans*. Enfin j'ose dire que des *Elémens de Chymie* peuvent être un Livre fort utile à ceux même qui ont déjà fait des progrès dans cette Science : car comme ils ne renferment que les propositions fondamentales, & qu'ils sont un abrégé de toute la Chymie, ils servent à récapituler ce qu'on a lu de plus important dans différens Livres, & à fixer

dans la mémoire les vérités les plus essentielles , qui , sans ce secours , pourroient s'y confondre avec d'autres , ou être oubliées. Ce sont toutes ces raisons qui m'ont déterminé à composer l'Ouvrage que je donne au Public.

Le plan que je me suis principalement proposé de suivre , est de ne supposer aucune connoissance chymique dans mon Lecteur ; de le conduire des vérités les plus simples & qui supposent le moins de connoissances , aux vérités les plus composées qui en demandent davantage. Cet ordre que je me suis prescrit , m'a imposé la loi de traiter d'abord des substances les plus simples que nous connoissions , & que nous regardons comme les élémens dont les autres sont composées , parce que la connoissance des propriétés de ces parties élémentaires conduit naturellement

naturellement à découvrir celles de leurs différentes combinaisons; & qu'au contraire la connoissance des propriétés des corps composés demande qu'on soit déjà instruit de celles de leurs principes. La même raison m'engage, lorsque je traite des propriétés d'une substance, à ne parler d'aucune de celles qui sont relatives à quelque autre substance dont je n'ai point parlé. Par exemple, traitant des acides avant les métaux, je ne parle point à l'article de ces acides de la propriété qu'ils ont de dissoudre ces métaux; j'attends pour en parler que j'en sois à l'article des métaux: cela me fait éviter de parler avant son temps d'une substance que je suppose entièrement inconnue au Lecteur. Je me suis déterminé d'autant plus volontiers à suivre cette méthode, que je ne connois

aucun Livre de Chymie qui soit fait sur ce plan.

Après avoir parlé sommairement des élémens, je traite des substances qui en sont immédiatement composées, & après eux sont les plus simples, telles sont les matieres salines. Cet article renferme les acides minéraux, les alkalis fixes, & leurs différentes combinaisons, l'esprit sulfureux volatil, le soufre, le phosphore, & les sels neutres qui ont pour base une terre ou un alkali fixe; ceux qui ont pour base un alkali volatil ou une substance métallique sont renvoyés, conformément à notre plan, aux articles où on traite de ces matieres.

Les substances métalliques ne sont guere plus composées que les matieres salines; c'est ce qui m'engage à en parler immédiatement après. Je commence par celles

qui sont les plus simples , ou du moins dont les principes étant unis ensemble étroitement , sont plus difficiles à séparer : telles sont les métaux proprement dits , l'Or , l'Argent , le Cuivre , le Fer , l'Etain & le Plomb. Ensuite viennent par ordre les demi-métaux , le Régule d'Antimoine , le Zinc , le Bismuth , & le Régule d'Arsenic. Le Mercure étant une substance douteuse , que certains Chymistes rangent dans la classe des métaux , d'autres dans celles des demi-métaux , parce qu'il a effectivement des propriétés qui lui sont communes avec les uns & les autres , j'en ai traité dans un Chapitre particulier que j'ai placé entre les métaux & les demi-métaux.

Je passe ensuite à l'examen des différentes espèces d'huiles , tant des végétales , qui se divisent en

huiles grasses, essentielles & empyreumatiques, que des animales & des minérales.

L'examen des matieres dont je viens de parler donne des idées de tous les principes qui entrent dans la combinaison des corps végétaux & animaux, & par conséquent des matieres qui sont susceptibles de fermentation : je suis donc en état pour lors de parler de la fermentation en général, de ses trois différens degrés ou espèces, qui sont la spiritueuse, l'acide & la putride; & des produits de ces fermentations, les esprits ardens, les acides analogues à ceux des végétaux & des animaux, & les alkalis volatils.

Comme l'ordre dans lequel nous traitons de toutes ces substances n'est pas celui dans lequel on les retire des corps composés, je donne dans un Chapitre parti-

culier une idée générale de l'analyse chymique, dont le but est de faire voir dans quel ordre on les retire des différentes matières dans la composition desquelles elles sont entrées : cela les remet sous les yeux une seconde fois, & me donne occasion de faire distinguer celles qui existent naturellement dans les corps composés, d'avec celles qui ne sont que le résultat de la combinaison que le feu fait de quelques-uns de leurs principes.

Ce Chapitre est suivi de l'explication de la Table des Affinités de feu M. Geoffroy, que je crois très-utile à la fin d'un Traité élémentaire comme celui-ci, pour rassembler sous un seul point de vue les vérités les plus essentielles & fondamentales dispersées dans tout l'Ouvrage.

Je finis par exposer la construc-

tion des vaisseaux & fourneaux
les plus usités.

Je ne parle point dans cet
Ouvrage de la manipulation &
des différentes manieres de faire
les opérations chymiques : ces
objets sont réservés pour le *Traité*
de *Chymie - Pratique* , auquel
celui-ci doit servir d'introduc-
tion.



T A B L E

D E S C H A P I T R E S

contenus dans ce Volume.

C H A P I T R E I. <i>Des Principes,</i>	1
C H A P. II. <i>Idée générale des rapports des différentes Substances,</i>	19
C H A P. III. <i>Des Substances salines en général,</i>	23
C H A P. IV. <i>Des différentes espèces de Substances salines,</i>	40
C H A P. V. <i>De la Chaux,</i>	66
C H A P. VI. <i>Des Substances métalliques en général,</i>	78
C H A P. VII. <i>Des Métaux,</i>	85
C H A P. VIII. <i>Du Vif-Argent,</i>	135
C H A P. IX. <i>Des Demi-Métaux,</i>	146
C H A P. X. <i>De l'Huile en général,</i>	178
C H A P. XI. <i>Des différentes espèces d'Huile,</i>	185
C H A P. XII. <i>De la Fermentation en général,</i>	193

T A B L E.

CHAP. XIII. <i>De la Fermentation spiritueuse ,</i>	196
CHAP. XIV. <i>De la Fermentation acide ,</i>	212
CHAP. XV. <i>De la Fermentation putride ou de la Putréfaction ,</i>	226
CHAP. XVI. <i>Idée générale de l'Analyse chymique ,</i>	238
CHAP. XVII. <i>Explication de la Table des Affinités ,</i>	281
CHAP. XVIII. <i>Théorie de la construction des Vaisseaux les plus usités en Chymie ,</i>	297
CHAP. XIX. <i>Théorie de la construction des Fourneaux les plus usités en Chymie ,</i>	314

Fin de la Table des Chapitres.

É L E M E N S



ELEMENTS DE CHYMIE THÉORIQUE.

CHAPITRE PREMIER.

Des Principes.

Séparer les différentes substances qui entrent dans la composition d'un corps, les examiner chacune en particulier, reconnoître leurs propriétés & leurs analogies, les décomposer encore elles-mêmes, si cela est possible; les comparer & les combiner avec d'autres substances, les réunir & les rejoindre de nouveau ensemble, pour faire reparoître le premier mixte avec toutes ses propriétés; ou par des mélanges différemment combinés, produire de nouveaux corps composés, dont

la nature même ne nous a pas donné de modèle ; c'est-là l'objet & le but principal de la Chymie.

Mais cette analyse & cette décomposition des corps est bornée : nous ne pouvons la pousser que jusqu'à un certain point , au-delà duquel tous nos efforts sont inutiles. De quelque maniere que nous nous y prenions , nous sommes toujours arrêtés par des substances que nous trouvons inaltérables , que nous ne pouvons plus décomposer , & qui nous servent comme de barrières au-delà desquelles nous ne pouvons plus aller.

C'est à ces substances que nous devons , je crois , donner le nom de principes ou d'élémens , au moins le sont-elles véritablement par rapport à nous ; telles sont principalement la Terre & l'Eau , l'Air & le Feu. Car quoiqu'il y ait lieu de croire que ces substances ne sont pas effectivement les parties primordiales de la matiere , & les élémens les plus simples , comme l'expérience nous a appris qu'il nous est impossible de reconnoître par nos sens quels sont les principes dont elles sont elles-mêmes composées , je crois qu'il est plus raisonnable de nous en tenir là , & de

les considérer comme des corps simples, homogènes & principes des autres, que de nous fatiguer à deviner de quelles parties ou élémens elles peuvent être composées, n'ayant aucun moyen de nous assurer si nous avons rencontré juste, ou si nos idées ne sont que des chimères. Nous regarderons donc ces quatre substances comme principes ou élémens de tous les différens composés que nous offre la nature ; parcequ'effectivement, de toutes celles que nous connoissons, ce sont les plus simples, & que le résultat de toutes nos analyses, & de nos expériences sur les autres corps, est de nous faire appercevoir qu'ils se réduisent enfin à ces parties primitives.

Ces principes ne sont point en même quantité dans les différens corps ; il y a même certains mixtes dans la combinaison desquels tel ou tel principe n'entre aucunement : par exemple, l'Air & l'Eau paroissent totalement exclus de la composition des métaux ; au moins c'est ce qui est indiqué par les expériences qu'on a faites jusqu'à présent sur cette matiere.

Nous nommerons les substances qui sont composées immédiatement de ces premiers élémens, Principes secondai-

res ; parcequ'effectivement ce sont leurs différentes unions mutuelles , & leurs combinaisons réciproques , qui constituent la nature & la différence de tous les autres corps : lesquels, comme résultats de la jonction des principes tant primitifs que secondaires , méritent proprement le nom de composés , ou de mixtes.

Avant de passer à l'examen des corps composés , il est à propos de s'arrêter quelque tems à considérer les plus simples , ou nos quatre premiers principes , pour en reconnoître les principales propriétés.

§. I. L' A I R.

L'Air est le fluide que nous respirons continuellement , & qui environne toute la superficie du globe terrestre. Étant pesant comme tous les autres corps , il pénètre dans tous les endroits qui lui sont ouverts , & où il ne s'en trouve point de plus pesant que lui. Sa principale propriété est d'être susceptible de condensation & de raréfaction ; en sorte qu'une même quantité d'Air peut occuper un espace beaucoup plus ou beaucoup moins grand , sui-

vant l'état où il se trouve. La chaleur & le froid, ou si l'on veut, la présence ou l'absence des parties de feu, sont les causes les plus ordinaires, & même la règle de sa condensation ou de sa raréfaction; en sorte que si on chauffe une certaine quantité d'Air, cet Air augmente de volume à proportion du degré de chaleur qu'il éprouve; d'où il arrive, que dans le même espace il se trouve un moindre nombre de ses parties, qu'il n'y en avoit avant qu'il fût chauffé: l'effet contraire est produit par le froid.

C'est cette propriété qu'a l'Air de se condenser ou de se dilater par l'action du feu, qui met principalement en jeu son élasticité; car si l'Air qu'on force par la condensation à occuper un espace moindre qu'il n'occupoit d'abord, éprouvoit en même tems un degré de froid assez considérable, il demeureroit dans une inaction parfaite, & cesseroit de faire effort comme il a coutume, sur les corps qui le compriment. De même, l'Air qui est chauffé, ne fait paroître son élasticité, que parceque la chaleur le force à occuper un espace plus grand qu'il n'occupoit d'abord.

L'Air entre dans la composition de plusieurs substances , sur-tout végétales & animales ; car on ne peut faire l'analyse de la plupart de ces matieres , qu'il ne s'en dégage une quantité , qui est même si considérable , que cela a fait douter à quelques Physiciens , qu'il eût sa propriété élastique lorsqu'il est ainsi combiné avec les autres principes pour entrer dans la composition des corps. Suivant eux , l'effet de l'élasticité de l'Air est si prodigieux , & son effort est si énorme lorsqu'il est comprimé , qu'il est impossible que les parties qui composent les corps , puissent le retenir dans un état de compression aussi considérable qu'il faudroit qu'il fût , s'il étoit renfermé entre les parties de ces mêmes corps avec toute son élasticité.

Quoi qu'il en soit, c'est cette propriété élastique de l'Air, qui est la cause des plus singuliers & des plus importans phénomènes qu'il présente, tant dans l'analyse que dans la combinaison des corps.

§. I I. L' E A U.

L'Eau est un corps si connu , qu'il est presque inutile d'en donner ici une idée générale : tout le monde sçait que c'est

une substance diaphane , insipide , & pour l'ordinaire fluide. Je dis pour l'ordinaire , car quand elle éprouve un certain degré de froid elle devient solide ; son état naturel paroît donc au contraire être la solidité.

Lorsque l'Eau est exposée au feu , elle s'échauffe ; mais jusqu'à un certain point , au-delà duquel sa chaleur n'augmente plus , quelque violent que soit le feu auquel on l'expose : ce degré de chaleur est l'état où elle est lorsqu'elle bout à gros bouillons. La raison de ce phénomène , est que l'Eau est volatile , & ne peut supporter la chaleur sans s'évaporer & se dissiper entièrement.

Si on applique à l'Eau une chaleur si violente & si subite qu'elle n'ait point le tems de s'exhaler doucement en vapeurs , comme si , par exemple , on en jette une petite quantité dans un métal qui est en fusion , alors elle se dissipe , mais avec une telle impétuosité , qu'il se fait une détonnation des plus terribles & des plus dangereuses. On peut rapporter la cause de cet effet surprenant , à la dilatation subite des parties même de l'Eau , ou bien de celles de l'Air qu'elle contient.

Au reste , l'Eau entre dans la combinaison de beaucoup de corps , tant composés que principes secondaires ; mais elle paroît exclue , comme l'Air , de la combinaison des métaux & de la plupart des minéraux. Car quoiqu'il se trouve une quantité d'Eau immense dans les entrailles de la terre , & qu'elle mouille tout ce qui y est contenu , il ne s'ensuit pas pour cela qu'elle est un des principes des minéraux : elle n'est qu'interposée entre leurs parties , puisqu'on peut les en dépouiller entièrement , sans qu'ils souffrent la moindre décomposition : elle ne peut même contracter avec eux aucune union intime.

§. III. L A T E R R E.

Les deux principes dont nous venons de parler sont , comme nous l'avons dit , volatils ; c'est-à-dire , que le feu les sépare des corps dans la composition desquels ils entrent , en les enlevant & les dissipant. Celui dont il s'agit à présent , je veux dire , la Terre , est fixe , & résiste , quand il est absolument pur , à la plus grande violence du feu. Ainsi on doit regarder ce qui reste d'un corps , quand il a été exposé

à l'action du feu la plus vive , comme contenant principalement son principe terreux. Je dis contenant principalement , pour deux raisons : la première , c'est qu'il arrive souvent que ce résidu ne contient pas effectivement toute la terre qui entroit dans la combinaison du mixte qu'on a décomposé , attendu , comme nous le verrons par la suite , que la Terre , quoique fixe par elle-même , peut être rendue volatile quand elle est jointe intimement avec certaines substances qui le sont ; & qu'il est assez ordinaire qu'une partie de la Terre d'un corps soit ainsi volatilisée par ses autres principes. La seconde est , que ce qui reste après la calcination d'un corps , n'est pas ordinairement la terre absolument pure , mais combinée avec quelques-uns de ses autres principes qui , de volatils qu'ils étoient par eux-mêmes , ont été fixés par l'union qu'ils ont contractée avec elle. Nous verrons dans la suite , des exemples qui éclairciront cette théorie.

La Terre donc , proprement dite , est un principe fixe , & qui ne peut être enlevé par le feu. Il y a lieu de croire qu'il est très-difficile , & même impossi-

ble , d'avoir le principe terreux entièrement dégagé de toute autre substance ; car nous voyons que la terre que nous retirons des différens composés , a des propriétés différentes , suivant les corps dont nous l'avons retirée , quelque effort que nous fassions pour la purifier ; ou bien il faut dire que si ces terres sont pures , ayant des propriétés différentes , elles diffèrent essentiellement.

La principale division qu'on peut faire de la Terre , par rapport à ses propriétés , est en Terre fusible & Terre non fusible ; c'est-à-dire , Terre que le feu peut fondre ou rendre fluide , & Terre qui reste toujours solide & ne se fond point , quelque grande que soit l'action du feu à laquelle on l'expose.

On appelle aussi la première , Terre vitrifiable , & la seconde , Terre invitrifiable ; parceque quand la Terre a été fondue par le feu , elle devient ce que nous appellons du Verre , qui n'est autre chose que les parties de la Terre , rapprochées par la fusion , & intimement unies ensemble.

Peut être la Terre que nous regardons comme invitrifiable , deviendrait-

elle fusible , si nous avons un degré de chaleur assez grand. Il est sûr du moins que certaines Terres ou Pierres qui résistent à l'action du feu & ne peuvent être fondues lorsqu'elles sont seules , deviennent fusibles étant mêlées ensemble. L'expérience a prouvé à M. Duhamel , que la chaux & l'ardoise font de ce nombre. Mais il est toujours certain que les Terres different entre elles par la plus ou moins grande fusibilité ; cela peut donner lieu de croire qu'il y a une espèce de Terre qui est absolument invitriifiable par elle-même , & qui étant mêlée en différentes proportions avec la Terre fusible , la rend plus ou moins difficile à fondre.

Quoi qu'il en soit , comme il y a des Terres absolument invitriifiables pour nous , cela nous suffit pour nous en tenir à la division que nous avons déjà donnée. La Terre non fusible paroît poreuse , & se laisse pénétrer par l'eau , ce qui la fait nommer aussi Terre absorbante.

§. I V. L E F E U.

La matiere du soleil , ou de la lumière , le phlogistique , le feu , le souffre

principe , la matiere inflammable , sont tous les noms par lesquels on a coutume de désigner l'élément du Feu. Mais il paroît qu'on n'a pas fait une distinction assez exacte des différens états où il se trouve , c'est-à-dire , des phénomènes qu'il présente , & du nom qu'il mérite véritablement , lorsqu'il entre effectivement comme principe dans la composition d'un corps , ou bien lorsqu'il est seul & dans son état naturel.

Si on l'envisage sous cette dernière vue , le nom de Feu , de matiere du soleil , de la lumiere & de la chaleur , lui convient particulièrement. Pour lors c'est une substance que l'on peut considérer comme composée de particules infiniment petites , qui sont agitées par un mouvement très-rapide & continuél , par conséquent essentiellement fluide.

Cette substance , dont le soleil est comme le réservoir général , paroît s'en émaner perpétuellement , & se répandre universellement dans tous les corps que nous connoissons ; mais non pas comme principe ou essentielle à leur mixtion , puisqu'on peut les en

priver , du moins en grande partie , sans qu'ils souffrent pour cela la moindre décomposition. Le plus grand changement que sa présence ou son absence leur cause , est de les rendre ou fluides ou solides ; en sorte qu'on peut regarder tous les autres corps comme solides de leur nature , & le Feu seul comme fluide par essence , & principe de la fluidité des autres. Cela supposé , l'air même pourroit devenir solide , s'il étoit possible de le priver suffisamment du feu qu'il contient ; comme les corps les plus difficiles à fondre deviennent fluides , lorsqu'on les pénètre d'une assez grande quantité de parties de Feu.

Une des principales propriétés de ce Feu pur , est de pénétrer facilement tous les corps , & de se distribuer entr'eux avec une sorte d'équilibre & d'égalité ; en sorte que si un corps chaud se trouve contigu à un corps froid , le corps chaud communique au corps froid tout ce qu'il a de chaleur excédente : il arrive que l'un se refroidit dans la même proportion que l'autre s'échauffe , jusqu'à ce qu'ils soient tous les deux parfaitement au même degré. Il paroît cependant que la chaleur tend à se commu-

niquer un peu plus promptement aux parties supérieures ; & que par conséquent, lorsqu'un corps se refroidit, les parties inférieures sont plutôt froides que les supérieures. On a remarqué, par exemple, que l'extrémité inférieure d'un corps chaud, suspendu librement en l'air, est plutôt refroidie que la supérieure ; & que lorsqu'une barre de fer est rouge par un bout & froide par l'autre, l'extrémité froide est bien plutôt échauffée quand on place la barre de fer de manière que l'extrémité chaude soit en bas, que quand cette même extrémité est en haut. La légèreté de la matière du feu & le voisinage de la terre peuvent être les causes de ce phénomène.

Une autre propriété du Feu, est de dilater tous les corps qu'il pénètre, comme nous l'avons déjà vu à l'égard de l'air & de l'eau : il produit aussi le même effet à l'égard de la terre.

Le Feu est l'agent le plus puissant que nous ayons pour décomposer les corps. Le plus grand degré de chaleur que les hommes puissent produire, est celui qu'on excite en rassemblant les rayons du soleil par le moyen d'un grand verre lenticulaire.

§. V. LE PHLOGISTIQUE.

On voit par ce que nous venons de dire sur la nature du Feu, qu'il nous est impossible de le retenir & de le fixer dans aucun corps. Cependant les phénomènes que présentent les matières inflammables lorsqu'elles brûlent, nous indiquent qu'elles contiennent réellement la matière du Feu, comme un de leurs principes. Par quel mécanisme ce fluide si pénétrant, si actif, si difficile à retenir, pour lequel aucune sorte de substance n'est impénétrable, se trouve-t-il donc fixé de telle sorte, qu'il fait partie des corps les plus solides? C'est une question à laquelle il est bien difficile de faire une réponse satisfaisante. Mais sans vouloir deviner ici la cause de ce phénomène, tenons-nous-en à l'effet qui est certain, & dont la connoissance nous procurera à coup sûr de grands avantages. Examinons donc les propriétés de ce feu fixé, & devenu principe des corps. C'est lui auquel, pour le distinguer du Feu pur & libre, on a particulièrement affecté le nom Grec *Phlogistos*, que les Chymistes François se sont assez accordés à tra-

duire par celui de *Phlogistique* : on lui donne aussi quelquefois les noms de soufre principe , ou de matiere inflammable. Voici en quoi il differe du Feu élémentaire. 1°. Quand il s'unit à un corps , il ne lui communique ni chaleur , ni lumiere. 2°. Il ne change rien à son état de solidité ou de fluidité , en sorte qu'un corps solide ne devient point fluide par l'addition du Phlogistique , & *vice versâ* , il rend seulement les corps solides auxquels il se joint , plus disposés à entrer en fusion par l'action du Feu ordinaire. 3°. Nous pouvons le transporter d'un corps auquel il est joint , dans un autre corps dans la composition duquel il entre & demeure fixé.

Ces deux corps , tant celui auquel on enlève le Phlogistique , que celui auquel on le donne , éprouvent pour lors des changemens très - considérables. C'est ce dernier phénomène qui nous engage particulièrement à distinguer le Phlogistique du Feu pur , & à le considérer comme l'élément du Feu combiné avec quelqu'autre substance , qui lui sert comme de base pour former une espèce de principe secondaire. Car s'ils ne différoient point l'un de l'autre ,
nous

nous devrions pouvoir introduire & fixer le Feu pur dans les mêmes corps où nous introduisons & fixons le Phlogistique ; & c'est cependant ce qui nous est impossible , comme on le verra par les expériences qui seront rapportées dans la suite.

Jusqu'à présent les Chymistes n'ont pu parvenir à avoir le Phlogistique pur & séparé de toute autre substance ; car il n'y a que deux moyens de l'enlever à un corps duquel il fait partie : sçavoir , de lui présenter un autre corps , avec lequel il se joint dans le même instant qu'il quitte le premier , ou bien de calciner & enflammer le composé dont on veut le séparer. Dans le premier cas , il est évident qu'on n'a pas le Phlogistique pur , puisqu'il ne fait que passer d'une combinaison dans une autre ; & dans le second , il se décompose & se dissipe entièrement , en sorte qu'il est absolument impossible de le retenir.

L'inflammabilité d'un corps est une marque certaine qu'il contient le Phlogistique ; mais de ce qu'un corps n'est point inflammable , on ne peut conclure qu'il n'en contient point ; car l'expérience nous a démontré qu'il y a cer-

tains métaux abondans en Phlogistique, qui ne sont nullement inflammables.

Voilà ce qu'il y a de plus essentiel à connoître sur les principes en général. Ils ont encore plusieurs autres propriétés, mais dont il n'est pas à propos de parler d'abord, parcequ'elles supposent des connoissances sur des corps dont nous n'avons encore rien dit. Nous les ferons remarquer par la suite, à mesure que l'occasion s'en présentera. Je me contente d'indiquer ici, qu'une partie du Phlogistique contenu dans les matieres animales & végétales, lorsqu'on fait brûler ces matieres en les empêchant de s'enflammer, se joint intimement avec leurs parties terreuses les plus fixes, & forme un composé qui ne peut se consumer qu'en rougissant & scintillant à l'air libre, sans jetter de flamme : on a donné à ce composé le nom de charbon. Nous parlerons des propriétés du charbon à l'article des huiles ; il suffit que nous sçachions pour le présent ce que c'est en général, & qu'il est très-propre à transmettre à d'autres substances le Phlogistique qu'il contient.

C H A P I T R E I I.

Idee générale des rapports des différentes Substances.

Avant de parvenir à réduire les corps composés aux premiers principes dont nous venons de parler, on en retire, lorsqu'on en fait l'analyse, certaines substances, à la vérité plus simples que les corps dont elles faisoient partie, mais qui sont elles-mêmes composées de nos principes primitifs. Elles sont par conséquent en même tems principes & composés; ce sont elles auxquelles nous donnerons, comme nous avons dit, le nom de principes secondaires: telles sont principalement toutes les matieres salines & huileuses. Mais avant d'entrer dans l'examen de leurs propriétés, il est bon de donner une idée générale de ce qu'on appelle en Chymie Rapports ou Affinités des corps, parceque la connoissance en est nécessaire pour bien entendre les combinaisons.

Toutes les expériences qui ont été faites jusqu'à présent, & celles que l'on

fait encore chaque jour , concourent à prouver qu'il y a entre les différens corps , tant principes que composés , une convenance , rapport , affinité , ou attraction , si l'on veut , qui fait que certains corps sont disposés à s'unir ensemble , tandis qu'ils ne peuvent contracter aucune union avec d'autres : c'est cet effet , quelle qu'en soit la cause , qui nous servira à rendre raison de tous les phénomènes que fournit la Chymie , & à les lier ensemble. Voici plus particulièrement en quoi il consiste.

Premièrement , si une substance a de l'affinité ou du rapport avec une autre substance , elles s'unissent toutes deux ensemble & forment un composé.

Secondement , on peut établir comme une loi générale , que toutes les substances semblables ont de l'affinité ensemble , & sont par conséquent disposées à se joindre , comme l'eau à l'eau , la terre à la terre.

Troisièmement , les substances qui s'unissent ensemble , perdent une partie de leurs propriétés ; & les composés qui résultent de leur union , participent des propriétés de ces substances qui leur servent de principes.

Quatrièmement, plus les substances sont simples, plus les affinités sont sensibles & considérables; d'où il suit que moins les corps sont composés, plus il est difficile d'en faire l'analyse, c'est-à-dire, de séparer l'un de l'autre les principes qui les composent.

Cinquièmement, si on présente à un composé de deux substances un troisième corps qui n'ait point d'affinité avec une de ces deux substances principes, & qui ait avec l'autre un rapport plus grand que celui qu'elles ont entre elles, alors il se fait une décomposition & une nouvelle union; c'est-à-dire, que ce troisième corps sépare ces deux substances l'une de l'autre, s'unit avec celle avec laquelle il a de l'affinité, forme avec elle une nouvelle combinaison, & dégage l'autre, qui pour lors demeure libre, & telle qu'elle étoit avant d'avoir contracté aucune union.

Sixièmement, il arrive quelquefois que quand on présente un troisième corps à un composé de deux substances, il ne se fait point de décomposition; mais que ces deux substances, sans se quitter, se joignent avec le corps qu'on leur présente, & forment un com-

posé qui a trois principes : cela arrive quand ce troisième corps a un rapport égal ou presque égal avec l'une & l'autre substance. La même chose peut arriver aussi , quand même le troisième corps qu'on présente à un composé de deux substances , n'auroit de l'affinité qu'avec une de ces deux substances. Il suffit pour cela qu'un des deux principes du composé ait avec le troisième corps une affinité égale ou presque égale à celle qu'il a avec l'autre principe auquel il est uni. Il suit de-là que deux substances qui étant seules ne peuvent contracter d'union entr'elles , deviennent capables de se joindre en quelque sorte & de faire partie d'un même composé , en se joignant à une troisième substance avec laquelle elles ont l'une & l'autre une égale affinité.

Septièmement , un corps qui par lui-même ne peut pas décomposer un composé de deux substances , parceque , comme nous avons dit , elles ont un rapport plus grand que celui qu'il a avec l'une ou avec l'autre , devient cependant capable de les séparer , en s'unissant avec l'une d'entr'elles , lorsqu'il est lui-même combiné avec un autre corps

qui a aussi un degré d'affinité avec l'autre substance , assez grand pour compenser le défaut de la sienne. Il y a pour lors deux affinités , & il se fait une double décomposition & une double union.

Ces vérités fondamentales, desquelles nous déduirons l'explication de tous les phénomènes de la Chymie , vont être confirmées & infiniment éclaircies , par l'application que nous en ferons aux différens exemples , dans le détail desquels nous sommes obligés d'entrer , pour remplir notre objet.

C H A P I T R E I I I.

Des Substances salines en général.

SI une partie d'eau se joint intimement avec une partie de terre , il doit en résulter un nouveau composé qui , suivant notre troisième proposition sur les affinités , participera des propriétés de la terre & de l'eau : c'est cette combinaison qui forme principalement ce qu'on nomme Substance saline. Par conséquent toute substance saline doit avoir de l'affinité avec la terre & avec l'eau , ou pouvoir se joindre &

s'unir avec l'un ou l'autre de ces principes, soit qu'ils soient séparés, soit même qu'ils soient joints ensemble : c'est aussi cette propriété qui caractérise en général tous les Sels ou matieres salines.

Comme l'eau est volatile, & que la terre est fixe, les Sels sont en général moins volatils que l'eau & moins fixes que la terre ; c'est-à-dire, que le feu qui ne peut enlever & volatiliser la terre pure, peut raréfier & volatiliser une matiere saline : mais il faut pour cela un degré de chaleur plus fort que celui qui est nécessaire pour produire le même effet sur l'eau pure.

Il y a plusieurs espèces de Sels qui different les uns des autres, soit par la quantité, soit par la qualité de la terre qui entre dans leur composition ; soit enfin par l'addition de quelques autres principes, qui n'étant pas combinés avec eux en assez grande quantité pour empêcher leurs propriétés salines de se manifester, permettent qu'on leur laisse le nom de Sels, quoiqu'ils les fassent différer assez considérablement des matieres salines les plus simples.

Il est aisé de conclure de ce que nous venons.

venons de dire sur les Sels en général, qu'il doit y en avoir de plus ou moins fixes & volatils, & de plus ou moins disposés à se joindre avec l'eau, avec la terre, ou avec certaines espèces de terre, suivant l'espèce ou la proportion de leurs principes.

Avant d'aller plus loin, il est bon que je rapporte en peu de mots les principales raisons qui nous engagent à croire que toute Substance saline est effectivement une combinaison de terre & d'eau, comme je l'ai supposé lorsque j'ai commencé à en parler. La première est la convenance ou les propriétés communes qu'ont les Sels avec la terre & l'eau : nous nous étendrons sur ces propriétés, à mesure que nous aurons occasion de les faire remarquer, en examinant les différentes espèces de Sels : & la seconde, c'est que tous les Sels peuvent être effectivement réduits en terre & en eau par différens procédés, sur-tout par les dissolutions faites par l'eau, les évaporations, desiccations, & calcinations réitérées.

A la vérité, les Chymistes n'ont pu jusqu'à présent parvenir à produire une matière saline en combinant ensemble

la terre & l'eau. Cela pourroit faire soupçonner qu'il entre quelque autre principe que la terre & l'eau dans la mixtion saline qui nous échappe , & que nous ne pouvons retenir lorsque nous décomposons les Sels : mais au moins reste-t-il démontré que l'eau & la terre sont véritablement principes des Substances salines ; & cela nous suffit , puisque l'expérience ne nous montre point autre chose.

§. I. L E S A C I D E S.

L'espèce de Substance saline la plus simple , est celle que l'on nomme Acide , à cause de la faveur qu'elle a , qui est semblable à celle du verjus , de l'oseille , du vinaigre , & d'autres matieres aigres qu'on appelle aussi Acides : c'est à cette faveur qu'on reconnoît particulièrement les Acides. Ils ont encore la propriété de changer en rouge toutes les couleurs bleues & violettes des végétaux , ce qui sert à les faire distinguer des autres espèces de Sels.

La forme la plus ordinaire sous laquelle nous avons les Acides , est celle d'une liqueur transparente , quoiqu'il soit plutôt de leur essence d'être solides,

La raison de cela est qu'ils ont avec l'eau une si grande affinité, que lorsqu'ils n'en contiennent précisément que ce qui leur est nécessaire pour être Sels, & qu'ils sont par conséquent sous la forme solide, ils se saisissent avec rapidité de l'eau aussi-tôt qu'ils peuvent la toucher : & comme l'air est toujours chargé de vapeurs humides & aqueuses, le contact seul de l'air leur suffit pour les rendre fluides, parcequ'ils se joignent avec cette humidité, s'en imbibent avec avidité, & deviennent fluides par son moyen. On dit à cause de cela, qu'ils attirent l'humidité de l'air. On nomme aussi ce changement d'un Sel de l'état solide à celui de fluide par le contact seul de l'air, *deliquium* ou défaillance ; en sorte qu'on dit d'un Sel qui de solide devient fluide par ce moyen, qu'il tombe en *deliquium* ou en défaillance. Comme les Acides sont l'espèce de substance saline la plus simple, les affinités qu'ils ont avec différentes substances, sont plus fortes que celles de toute autre espèce de Sel avec ces mêmes substances, ce qui est conforme avec notre quatrième proposition sur les affinités.

Les Acides ont en général une grande

affinité avec les terres ; celle à laquelle ils se joignent le plus facilement, est la terre invitriifiable, que nous avons nommé terre absorbante. Ils ne paroissent pas avoir d'action sur les terres vitriifiables de la nature du sable, & sur quelques autres espèces de terres, au moins lorsqu'elles sont dans leur état naturel ; mais on peut changer en partie la nature de ces terres, en les faisant rougir au feu, & les éteignant subitement dans l'eau froide un grand nombre de fois : on les rapproche par-là de la nature des terres absorbantes, & elles deviennent capables de s'unir avec les Acides.

Lorsqu'on mêle ensemble une liqueur acide avec une terre absorbante, comme la craie, par exemple, ces deux substances se joignent aussi-tôt ensemble avec tant d'impétuosité, sur-tout si la liqueur acide est autant déphlegmée, ou contient le moins d'eau qu'il est possible, que sur le champ il s'excite un grand bouillonnement accompagné d'une espèce de sifflement assez considérable, de chaleur & de vapeurs qui s'élèvent dans l'instant de l'union.

De la combinaison d'un Acide avec

une terre absorbante, il résulte un nouveau composé que quelques Chymistes ont nommé Sel salé, à cause que l'Acide a perdu par son union avec la terre sa saveur aigre, pour en prendre une qui approche de celle du Sel marin ordinaire, dont on se sert dans la cuisine, différente cependant suivant les différentes espèces d'Acides & de terres que l'on combine ensemble. L'Acide perd aussi pour lors sa propriété de changer en rouge les couleurs bleues & violettes des végétaux.

Voici ce que devient la propriété qu'ils ont de s'unir avec l'eau. La terre qui est par elle-même indissoluble dans l'eau, acquiert par son union avec l'Acide, la facilité de s'y dissoudre; en sorte que notre Sel salé est dissoluble dans l'eau. Mais d'un autre côté l'Acide, par son union avec la terre, perd une partie de l'affinité qu'il avoit avec l'eau; en sorte que si on dessèche un Sel salé, & qu'on le prive de son humidité superflue, il reste dans cet état de dessiccation & de solidité, au lieu d'attirer l'humidité de l'air & de tomber en *deliquium*, comme feroit l'Acide, s'il étoit pur & exempt du mélange de la terre. Cette

régle n'est pourtant pas absolument générale. Nous aurons occasion de parler de certaines combinaisons de terres & d'Acides qui ne laissent pas d'attirer encore l'humidité de l'air, mais toujours moins fortement que les Acides purs.

Les Acides ont aussi une grande affinité avec le Phlogistique. Nous verrons, lorsque nous parlerons des Acides en particulier, de quelle nature est la combinaison de chaque Acide avec le Phlogistique. Il y a de trop grandes différences entre ces combinaisons, & plusieurs sont trop peu connues, pour que nous puissions rien dire à présent de général sur cette matiere.

§. II. L E S A L K A L I S.

Les Alkalis sont une combinaison saline où la terre entre en plus grande proportion que dans les Acides. Voici les principales preuves qu'on peut apporter de cette vérité : la première est que si on les traite par les voies que nous avons indiquées pour décomposer les Substances salines, on en retire effectivement une beaucoup plus grande quantité de terre que des Acides. La seconde est que par la combinaison de

certaines Acides avec certaines terres , on peut former des Alkalis , ou du moins des composés salins qui ont beaucoup de ressemblance avec les Alkalis. La troisième enfin se tire des propriétés de ces Alkalis qui , lorsqu'ils sont purs & exempts du mélange d'aucun autre principe , ont avec l'eau une moindre affinité que n'en ont les Acides , & sont plus fixes qu'eux ; car ils résistent à la plus grande violence du feu. On leur a donné à cause de cela le nom de fixes , ainsi que pour les distinguer d'une autre espèce d'Alkali , dont nous parlerons dans la suite , qui n'est pas pur , & qui est volatil.

Quoique les Alkalis fixes soutiennent la violence du feu sans se dissiper en vapeurs , lorsqu'ils sont secs , il est remarquable que quand on les fait bouillir avec de l'eau dans un vaisseau découvert , l'eau en enlève avec elle une quantité considérable ; effet qui doit être attribué à la grande affinité que les deux substances ont l'une avec l'autre , laquelle est cause que l'eau communique au Sel fixe une partie de sa volatilité.

Ils attirent l'humidité de l'air lorsqu'ils sont

qu'ils sont privés de leur humidité superflue par la calcination , mais moins fortement que les Acides ; en sorte qu'il est plus facile de les avoir & de les conserver sous la forme solide.

Ils entrent en fusion par l'action du feu , & peuvent pour lors s'unir avec la terre vitrifiable , & former avec elle un véritable verre , mais qui participe de leurs propriétés , lorsqu'on les y fait entrer en proportion assez grande.

Comme ils se fondent plus facilement que la terre vitrifiable , ils en facilitent la fusion ; en sorte qu'il faut un degré de feu moins fort pour la réduire en verre lorsqu'on y ajoute un Alkali fixe , que lorsqu'on veut la faire fondre sans cette addition.

On reconnoît les Alkalis à leur saveur qui est âcre & brulante , & à la propriété qu'ils ont de changer en verd certaines couleurs bleues & violettes des végétaux , sur-tout le sirop violat.

Ils ont avec les Acides une affinité plus grande que la terre absorbante ; de-là il arrive que si on présente un Alkali fixe à une combinaison d'acide & de terre absorbante , cette terre est séparée de l'acide par l'Alkali , & il se

fait une nouvelle union de l'acide & de l'Alkali. Ceci est un exemple & une preuve de notre cinquième proposition sur les affinités.

Si on présente un Alkali pur à un acide pur , ils s'unissent ensemble avec violence , & présentent les mêmes phénomènes que l'union de la terre absorbante avec l'acide , mais plus marqués & plus considérables.

On peut distinguer en général deux espèces d'Alkalis fixes : l'une , qui a toutes les propriétés dont nous venons de parler ; & l'autre , qui en a quelques-unes qui lui sont particulières. Nous parlerons plus en détail de cette dernière sorte d'Alkali fixe à l'article du Sel marin.

§. III. LES SELS NEUTRES.

Par cette union , l'acide & l'alkali se font perdre réciproquement les propriétés qui les caractérisent ; en sorte que le composé qui en résulte , n'altère point les couleurs bleues des végétaux , & a une saveur qui n'est ni aigre ni âcre , mais salée. C'est ce qui a fait nommer aussi ces sortes de combinaisons salines , Sels salés , Sels moyens , ou Sels neu-

tres , parcequ'effectivement ils ne sont ni acides ni alkalis ; on les nomme aussi simplement Sels.

Il faut remarquer , qu'afin que ces Sels soient parfaitement neutres , il est nécessaire qu'il n'y ait aucun des deux principes salins dont ils sont composés , qui soit surabondant à l'autre ; car pour lors ils auroient les propriétés de ce principe excédent. La raison de cela est que l'une ou l'autre de ces substances salines ne peut se joindre avec l'autre que dans une certaine proportion , au-delà de laquelle il ne se fait plus d'union. On a nommé saturation , l'action de faire cette juste combinaison ; & , point de saturation , l'instant où lorsqu'on fait le mélange des deux substances salines , l'une se trouve s'être unie avec l'autre en aussi grande quantité qu'elle est capable de s'y joindre. La même chose a lieu , lorsqu'on combine un acide avec une terre absorbante.

On reconnoît que la combinaison est parfaite , ou qu'on est arrivé au point de saturation , lorsqu'en versant une liqueur acide par parties & à plusieurs reprises sur un alkali ou sur une terre :

absorbante , les phénomènes que nous avons dit se manifester lors de l'union , c'est-à-dire , le bouillonnement , le sifflement , &c. cessent de paroître ; & on s'assure que la saturation est parfaite , lorsque le nouveau composé n'a plus de saveur , ni acide , ni âcre , & qu'il n'altère en aucune manière les couleurs bleues des végétaux.

Les Sels neutres ont avec l'eau une affinité moindre que les acides & les alkalis , par la raison qu'ils sont plus composés , & que nous avons dit qu'en général les affinités des corps les plus composés sont moindres que celles des corps les plus simples. En conséquence , la plupart des Sels neutres , lorsqu'ils sont desséchés , n'attirent point l'humidité de l'air ; & ceux qui l'attirent , le font plus lentement & en moindre quantité que les acides & les alkalis.

Tous les Sels neutres peuvent se dissoudre dans l'eau ; mais plus ou moins facilement , ou en plus ou moins grande quantité , suivant l'espèce des principes dont ils sont composés.

Lorsque l'eau est bouillante , elle dissout une plus grande quantité des Sels qui n'attirent point l'humidité de l'air ,

que lorsqu'elle est froide , & même il faut qu'elle soit bouillante pour se charger de ces Sels autant qu'elle en est capable ; mais pour ceux qui tombent en *deliquium*, la différence, s'il y en a, est insensible.

Entre les Sels neutres , les uns ont la propriété de se crystalliser , & d'autres ne l'ont point. Voici ce que c'est que la crystallisation.

L'eau ne peut tenir en dissolution qu'une quantité déterminée de chaque Sel ; ainsi lorsqu'on fait évaporer de l'eau tenant en dissolution un Sel qui a la propriété de se crystalliser , aussi-tôt que la liqueur est évaporée jusqu'au point où elle est chargée de tout le Sel qu'elle peut dissoudre , le Sel , à mesure que l'évaporation continue à se faire , commence à acquérir une forme solide , & se coagule en plusieurs petites masses transparentes qu'on a nommé crystaux. Ces crystaux ont des figures régulières , toutes différentes les unes des autres , suivant l'espèce de Sel dont ils sont formés. Les différentes manières dont on fait évaporer les dissolutions salines , influent beaucoup sur la figure & la régularité des crystaux ; & chaque

espèce de Sel demande , pour se crystalliser bien régulièrement , une évaporation conduite d'une maniere particuliere.

Ordinairement on fait évaporer sur le feu une dissolution de Sel qu'on veut crystalliser jusqu'à pellicule , c'est-à-dire , jusqu'à ce que le Sel commence à se coaguler , ce qui paroît par une espèce de pellicule terne qui se forme à la superficie de la liqueur : cette pellicule n'est autre chose que les parties mêmes du Sel qui sont déjà crystallisées , après quoi on laisse refroidir la liqueur , & les crystaux se forment plus ou moins vîte , suivant l'espèce de Sel. Si on continuoit à évaporer la liqueur promptement jusqu'à siccité , il ne se feroit aucune crystallisation , & on n'obtiendrait qu'une masse de Sel informe.

La raison pour laquelle il ne se fait point de crystallisation lorsque l'évaporation se fait précipitamment , & jusqu'à siccité , c'est premierement que les particules de Sel qui sont toujours en mouvement tant que la liqueur est chaude , n'ont pas le tems de se déposer & de s'appliquer les unes aux autres comme il convient. Secondement , c'est qu'il

entre une certaine quantité d'eau dans les crystaux mêmes , qui y est absolument nécessaire , & qui est plus ou moins grande , suivant la nature des Sels. (a)

Si on expose au feu les Sels crystallisés , ils commencent par perdre l'humidité qui est superflue à leur mixtion saline , & qu'ils n'ont retenue qu'à la faveur de la crystallisation ; après quoi ils entrent en fusion les uns plus facilement , les autres plus difficilement.

Il faut remarquer qu'il y a certains Sels , sçavoir ceux qui retiennent une grande quantité d'eau dans leur crystallisation , qui deviennent fluides aussitôt qu'ils sont exposés au feu. Mais il faut bien distinguer cette fluidité qu'ils acquierent d'abord de la véritable fusion ; car elle n'est due qu'à leur humidité superflue , qui devient capable de les dissoudre , & de les rendre fluides par la chaleur : en sorte que lorsqu'elle est évaporée , le Sel cesse d'être fluide ,

(a) Les personnes qui seront curieuses d'avoir un plus grand détail au sujet de la crystallisation des Sels neutres , pourront consulter un excellent Mémoire qu'a donné là dessus M. Rouelle. Ce Mémoire est imprimé dans le Recueil de ceux de l'Académie , année 1744.

& exige un degré de feu beaucoup plus considérable pour entrer véritablement en fusion.

Les Sels neutres qui ne se crystalisent point , peuvent bien à la vérité se dessécher par l'évaporation de l'eau qui les tient en dissolution ; mais ils n'acquièrent en devenant solides , aucune forme régulière , & ils attirent l'humidité de l'air & se résolvent en liqueur : on les nomme *Sels déliquescents*.

La plupart des Sels neutres qui sont composés d'un acide joint à un alkali fixe , ou à une terre absorbante , sont fixes & résistent à la violence du feu ; mais il y en a plusieurs qui , lorsqu'ils sont dissous dans l'eau , & que l'on fait bouillir & évaporer cette eau qui les tient en dissolution , ne laissent pas de s'évaporer avec l'eau.



C H A P I T R E I V.

Des différentes espèces de Substances salines.

§. I. L'ACIDE UNIVERSEL.

L'Acide universel est ainsi nommé, parcequ'effectivement c'est celui qui est le plus universellement répandu dans la nature : on le trouve dans les eaux, dans l'atmosphère, & dans les entrailles de la terre. Mais il est rare qu'il soit pur ; il est presque toujours combiné avec quelque autre substance. Celle de laquelle on le retire le plus facilement & en plus grande quantité, est le vitriol, qui est un minéral dont nous parlerons dans la suite ; c'est ce qui lui a fait donner aussi le nom d'Acide vitriolique, sous lequel même il est plus connu.

Lorsque l'Acide vitriolique contient peu de phlegme, mais qu'il en a cependant assez pour être sous la forme fluide, on le nomme Huile de vitriol, à cause qu'il a une certaine onctuosité. A la vérité, c'est fort improprement qu'on

qu'on lui a donné ce nom ; car nous verrons dans la suite , que si on excepte l'onctuosité , il n'a aucune des propriétés des Huiles. Mais ce n'est pas le seul nom impropre que nous aurons occasion de faire remarquer.

Si l'Acide vitriolique contient beaucoup d'eau , il s'appelle Esprit de vitriol. Lorsqu'il n'en contient point assez pour être fluide , & qu'il est sous la forme solide , on le nomme Huile de vitriol glaciale.

Quand on mêle de l'Huile de vitriol bien concentrée avec de l'eau , elle s'y unit avec une si grande activité , qu'il se fait dans l'instant du contact des deux liqueurs un sifflement semblable à celui d'un fer rouge qu'on plonge dans l'eau , & il s'excite une chaleur très-considérable , proportionnée au degré de concentration de l'Acide.

Si au lieu de mêler cet Acide concentré avec de l'eau , on le laisse simplement exposé à l'air pendant quelque tems , il en attire l'humidité avec laquelle il se joint fort avidement. Son volume & sa pesanteur absolue augmentent par cette addition ; & s'il étoit sous la forme glaciale , c'est-à-dire ,

concrète , cette humidité dont il se charge le résout bientôt en liqueur.

L'addition de l'eau rend l'Acide vitriolique & tous les Acides en général plus foibles dans un certain sens ; c'est-à-dire , que lorsqu'ils sont fort aqueux , ils font sur la langue une impression d'acidité bien moins forte , & qu'ils dissolvent certains corps avec moins d'activité : mais cela ne fait aucun changement par rapport à la force de leurs affinités , & ne les met même quelquefois que plus en état de dissoudre plusieurs substances qu'ils ne peuvent attaquer , lorsqu'ils sont bien déphlegmés.

L'Acide vitriolique combiné jusqu'au point de saturation , avec une terre absorbante dont la nature n'est pas encore bien connue , forme un Sel neutre qui se crystallise. La figure des crystaux de ce Sel que l'on nomme Alun , sont des Octahedres , c'est-à-dire , des Solides à huit surfaces. Ces Octahedres sont des pyramides triangulaires , dont les angles sont coupés de sorte que quatre de leurs surfaces sont des hexagones , & les quatre autres des triangles.

Il y a plusieurs espèces d'Alun , qui different par les terres qui sont jointes

avec l'Acide vitriolique. L'Alun se dissout facilement dans l'eau. Il retient en se cristallisant une assez grande quantité d'eau ; c'est ce qui fait que lorsqu'on l'expose au feu, il devient aisément fluide : il se gonfle & se boursoufle, à mesure que son humidité superflue s'évapore. Lorsqu'elle est dissipée, ce qui reste se nomme Alun calciné, & est de très-difficile fusion. Une partie de l'acide de l'Alun se dissipe quand on le fait ainsi calciner. La saveur de l'Alun est salée, tirant sur l'âpre & l'astringent.

L'Acide vitriolique combiné avec certaines terres, forme une espèce de Sel neutre qu'on a nommé Sélénite, qui se cristallise diversement, suivant l'espèce de terre. Il y a une infinité d'eaux de sources qui tiennent de la Sélénite en dissolution ; mais lorsqu'une fois cette Sélénite est cristallisée, il est très-difficile de la redissoudre dans l'eau. Il faut pour cela une quantité d'eau très-considérable, encore est-il nécessaire qu'elle soit bouillante ; car à mesure qu'elle se refroidit, la plus grande partie de la Sélénite dissoute redevient solide, & se précipite en forme de poudre au fond de la liqueur.

Si on présente un Alkalis à la Sélénite ou à l'Alun , suivant les principes que nous avons établis , ces Sels doivent se décomposer ; c'est-à-dire , que les terres seront séparées de l'Acide , qui les quittera pour se joindre avec l'Alkali , avec lequel il a une plus grande affinité. Et de cette union de l'Acide vitriolique avec l'Alkali fixe , il résulte une autre espèce de Sel neutre , qu'on a nommé *Double Arcane* , *Sel des deux* , & *Tartre vitriolé* , parcequ'un des Alkalis fixes des plus en usage se nomme Sel de Tartre.

Le Tartre vitriolé est presque aussi difficile à dissoudre dans l'eau , que la Sélénite. Il se crystallise en figures octaèdres , dont les pointes des pyramides sont assez obtuses. Sa saveur est salée , tirant sur l'amer : il décrépité sur les charbons ardens. Il faut un degré de feu très-fort pour le mettre en fusion.

L'Acide vitriolique peut s'unir avec le Phlogistique ; il a même avec lui une affinité plus grande qu'avec tout autre corps : d'où il suit , que toutes les combinaisons dans lesquelles il entre , peuvent être décomposées par le Phlogistique.

De l'union de l'Acide vitriolique & du Phlogistique, il résulte un composé qu'on nomme Souffre minéral, à cause qu'on en trouve de tout formé dans les entrailles de la terre : on le nomme aussi Souffre vif, Souffre brûlant, Souffre commun, ou simplement Souffre.

Le Souffre est absolument indissoluble dans l'eau, & ne peut contracter avec elle aucune sorte d'union. Il se fond à un degré de feu très-moderé, & se sublime en petits flocons qu'on nomme Fleurs de Souffre. Il n'éprouve dans cette sublimation, quelque nombre de fois qu'on la réitere, nulle décomposition ; en sorte que le Souffre sublimé ou les Fleurs de Souffre, ont absolument les mêmes propriétés que le Souffre qui n'a pas été sublimé.

Si on expose le Souffre à un degré de feu un peu vif & à l'air libre, il s'enflamme, brûle & se consume entièrement. Cette déflagration du Souffre est le seul moyen qu'on ait de le décomposer pour en retirer l'Acide pur ; le Phlogistique est détruit par la combustion, & l'Acide s'exhale en vapeurs. Ces vapeurs rassemblées ont toutes les propriétés de l'Acide vitriolique, &

n'en différent que par une portion de Phlogistique qu'elles retiennent encore, mais qui se dissipe de lui-même en assez peu de tems, par le moyen de la communication avec l'air libre.

Cette portion de Phlogistique que retient l'Acide du Souffre, est beaucoup plus considérable, lorsque ce minéral brûle peu à peu & lentement; les vapeurs qui s'exhalent alors, ont une odeur si pénétrante, qu'elles sont capables de suffoquer sur le champ ceux qui en respireroient une certaine quantité. On nomme ces vapeurs, Esprit sulfureux volatil. Il y a lieu de croire que cette partie du Phlogistique reste combinée avec l'Acide, d'une manière différente de celle dont il y est joint dans le Souffre même; car, comme nous venons de le voir, il n'y a que la combustion qui puisse séparer l'Acide vitriolique & le Phlogistique qui sont unis ensemble pour former le Souffre; au lieu que l'Esprit sulfureux volatil se décompose de lui-même, lorsqu'il est exposé à l'air libre; c'est-à-dire, que le Phlogistique se dissipe & quitte l'Acide, qui pour lors redevient absolument semblable à l'Acide vitriolique.

Ce qui prouve que l'Esprit sulfureux volatil est composé , comme nous l'avons dit , c'est que toutes les fois que l'Acide vitriolique touche à quelque substance qui contient du Phlogistique , pourvu que ce Phlogistique soit développé jusqu'à un certain point , il ne manque pas de se produire sur le champ de l'Esprit sulfureux. Cet Esprit a toutes les propriétés des Acides , mais beaucoup affoiblies , & moins marquées par conséquent. Il peut se joindre avec les terres absorbantes & les Alkalis fixes , & former des Sels neutres avec ces substances ; mais lorsqu'il est combiné avec elles , il peut en être séparé par l'Acide vitriolique , & même par tous les autres Acides minéraux , parceque ses affinités sont moindres. Le Souffre a la propriété de s'unir avec les terres absorbantes , mais d'une maniere bien moins intime qu'avec les Alkalis fixes.

Si on fait fondre ensemble parties égales de Souffre & d'Alkali fixe , ils se joignent l'un à l'autre ; & de leur union résulte un composé qui a une odeur fort désagréable , approchante de celle des œufs pourris , & une couleur rouge à peu près semblable à celle du foie d'un

animal ; ce qui lui a fait donner le nom de Foie de Souffre.

Dans cette combinaison , l'Alkali fixe communique au Souffre la propriété de se dissoudre dans l'eau : de-là vient que la mixtion du Foie de Souffre peut se faire aussi-bien lorsque l'Alkali est résout en liqueur par le moyen de l'eau , que lorsqu'il est en fusion par le moyen du feu.

Le Souffre a avec les Alkalis fixes un rapport moindre qu'aucun Acide : donc le Foie de Souffre peut être décomposé par un Acide quelconque , qui s'unira avec l'Alkali fixe , formera avec lui un Sel neutre , & en séparera le Souffre. Si le Foie de Souffre est dissout dans l'eau , & qu'on y verse un Acide sur le champ , la liqueur qui étoit transparente devient d'un blanc opaque ; parceque le Souffre qui cesse d'être uni avec l'Alkali , perd aussi la propriété d'être dissoluble dans l'eau , & reparoit sous sa forme opaque. La liqueur ainsi blanchie par le Souffre , se nomme Lait de Souffre.

Si on la laisse reposer pendant quelque tems , les petites parties de Souffre qui sont extrêmement divisées , se rapprochent peu à peu les unes des autres ,
tombent

tombent & se déposent insensiblement au fond du vase ; la liqueur pour lors reprend sa transparence. Ce Souffre qui est ainsi tombé au fond de la liqueur, s'appelle Magister ou Précipité de Souffre. On donne aussi ces noms de Magister & de Précipité à toutes les substances qui sont séparées d'une autre par cette méthode ; ce qui fait qu'on se sert du terme de précipiter une substance par une autre, pour signifier qu'on les sépare l'une par l'autre.

§ II. L'ACIDE NITREUX.

On ne sçait pas certainement en quoi l'Acide nitreux differe de l'Acide vitriolique par rapport aux principes dont il est composé. L'opinion la plus vraisemblable là-dessus, est que l'Acide nitreux n'est autre chose que l'Acide vitriolique lui-même, combiné avec une certaine quantité de phlogistique par le moyen de la putréfaction. Si la chose est ainsi, il faut que cette combinaison du phlogistique & de l'Acide universel soit différente de celle du Souffre & de l'Esprit sulfureux volatil ; car l'Acide nitreux differe de l'un & de l'autre par ses propriétés. Ce qui a don-

né lieu à ce sentiment , c'est que cet Acide ne se trouve que dans les terres & dans les pierres qui ont été imprégnées de quelques substances sujettes à la putréfaction , & par conséquent qui contiennent du phlogistique. Car il est nécessaire que nous disions ici , quoique ce ne soit pas encore le tems d'en parler , qu'il n'y a aucune sorte de matiere susceptible de pourriture , qui ne contienne réellement du phlogistique.

L'Acide nitreux , combiné avec certaines terres absorbantes , comme la craie , le limon , le bol , forme de ces Sels neutres qui ne se crystallisent point , & qui lorsqu'ils sont desséchés , tombent en *deliquium* à l'air.

Tous ces Sels neutres , composés de l'Acide nitreux joint à une terre , peuvent être décomposés par un Alkali fixe avec lequel l'Acide s'unit en quittant les terres : & de cette union de l'Acide nitreux avec un Alkali fixe , il résulte un nouveau Sel neutre qu'on a nommé Nitre ou Salpêtre , ce qui veut dire Sel de pierre ; parcequ'effectivement on retire le Nitre des pierres & des platras dans lesquels il s'est formé ,

en les faisant bouillir dans de l'eau chargée d'un Alkali fixe.

Le Nitre se crystallise en longues aiguilles qui s'appliquent les unes sur les autres : il a une saveur salée qui excite une impression de froid sur la langue.

Ce Sel se dissout facilement dans l'eau ; & lorsqu'elle est bouillante , il s'y dissout en plus grande quantité.

Il entre en fusion à un degré de feu assez modéré & y demeure fixe ; mais quand on le pousse à un feu vif & à l'air libre, il laisse échapper une partie de son Acide, & s'évapore même aussi en partie.

La propriété la plus remarquable du Nitre, & celle qui le caractérise, est sa fulmination ou détonnation. Voici en quoi cela consiste.

Toutes les fois que le Nitre touche à une substance qui contient du phlogistique dans le mouvement igné, c'est-à-dire, actuellement allumé, il s'enflamme, brule, & se décompose avec un grand bruit.

Dans cette déflagration l'Acide se dissipe, & est séparé absolument de l'Alkali qui reste tout seul. Cet Acide est même alors détruit, du moins en grande

partie. L'Alkali qui est le résidu du Nitre décomposé par la détonnation, se nomme en général Nitre fixé, & Nitre fixé par telle & telle substance, suivant celle qu'on a employée à cette même opération. Mais si on emploie pour faire détonner le Nitre, une matiere inflammable qui contienne l'Acide vitriolique, comme le Souffre, par exemple; le Sel fixe qui reste après la détonnation, n'est point un Alkali pur; mais il contient une bonne partie de l'Acide vitriolique qui s'est combiné avec lui & en a formé un Sel neutre.

Jusqu'à présent les Chymistes n'ont pas expliqué pourquoi le Nitre s'enflamme & se décompose ainsi lorsqu'on lui présente du phlogistique. Pour moi, je conjecture que c'est par la même raison que le tartre vitriolé se décompose aussi par l'addition du phlogistique; c'est-à-dire, que l'Acide nitreux a une plus grande affinité avec ce même phlogistique, qu'il n'en a avec l'Alkali fixe: d'où il suit qu'il doit quitter cet Alkali pour se joindre au phlogistique & former avec lui une espèce de Souffre, mais qui apparemment differe du Souffre commun, formé avec l'Acide vitrioli-

que, en ce qu'il est si combustible qu'il s'enflamme & se détruit dans le moment même qu'il est produit ; en sorte qu'il est impossible de l'empêcher de se consumer ainsi, & par conséquent de le retenir.

Ce qui prouve ce sentiment, c'est que le concours du phlogistique est absolument nécessaire pour opérer cette déflagration, & que la matière du feu pur est entièrement incapable de la produire ; en sorte que quelque violent que soit le degré de chaleur auquel on expose le Nitre, quand ce seroit même au foyer du plus fort verre ardent, jamais ce Sel ne s'enflammera : il faut absolument pour cela qu'il touche du phlogistique proprement dit, c'est-à-dire, la matière du feu devenue principe des corps ; encore est-il nécessaire que ce phlogistique soit actuellement embrasé & dans le mouvement igné, ou que le Nitre étant lui-même tout rouge, pénétré de feu, puisse allumer subitement la matière inflammable à laquelle il touche.

Cette expérience est une de celles qui servent à faire connoître la différence qu'il faut mettre entre le feu pur

& élémentaire, & le feu devenu principe, que nous avons nommé Phlogistique.

Nous remarquerons avant de quitter la déflagration du Nitre, que ce Sel ne peut détonner qu'avec les matieres dont le phlogistique est sous la forme la plus simple & la plus pure, telles que sont seulement le charbon, le Souffre & les substances métalliques, & que quoiqu'il ne puisse s'enflammer sans le concours de quelque matiere combustible, il est de toutes les substances connues, la seule qui puisse bruler & faire bruler avec lui les matieres combustibles dans les vaisseaux fermés, & sans une libre communication avec l'air.

L'affinité qu'a l'Acide nitreux avec les terres & les Alkalis, est moindre que celle qu'a l'Acide vitriolique avec ces mêmes substances : d'où il suit que l'Acide vitriolique décompose les Sels neutres quelconques formés de l'Acide nitreux, combiné avec une terre ou un Alkali. L'Acide vitriolique sépare pour lors l'Acide nitreux, s'unit avec la substance qui lui servoit de base, & forme avec elle, suivant sa nature, des Sels alumineux, sélénitiques, ou du Tartre vitriolé.

L'Acide nitreux ainsi séparé de sa base par l'Acide vitriolique, se nomme Esprit de nitre, ou Eau forte. S'il est déphlegmé, ou qu'il contienne peu d'humidité superflue, il s'exhale en vapeurs rougeâtres, qui étant condensées & rassemblées, forment une liqueur d'un jaune rouge qui renvoie continuellement des vapeurs de la même couleur & d'une odeur pénétrante & désagréable, ce qui fait qu'on lui donne le nom d'Esprit de nitre fumant, ou d'Eau forte citrine. On voit par cette propriété qu'à l'Acide nitreux de s'exhaler ainsi en vapeurs, qu'il est moins fixe que l'Acide vitriolique; car celui-ci, quelque déphlegmé qu'il soit, ne donne jamais de vapeurs & n'a même aucune odeur.

§. III. L'ACIDE DU SEL MARIN.

L'Acide du Sel marin est ainsi nommé, parcequ'on le retire effectivement du Sel marin dont on se sert dans la cuisine. On ne sçait point au juste en quoi cet Acide diffère du vitriolique & du nitreux, par rapport à sa composition. L'opinion de plusieurs des plus habiles Chymistes, tels que Becker & Stahl, est que l'Acide marin n'est que

L'Acide universel joint avec un principe particulier qu'ils ont nommé Terre mercurielle, dont nous aurons occasion de parler lorsqu'il s'agira des substances métalliques. Mais, bien loin que la vérité de ce sentiment soit prouvée par un nombre suffisant d'expériences, l'existence de cette terre mercurielle n'est pas encore elle-même bien établie. Ainsi, pour nous en tenir à ce que nous connoissons certainement là-dessus, voici les propriétés qui caractérisent l'Acide dont il est actuellement question, & par lesquelles il diffère des deux autres dont nous avons déjà parlé.

Lorsqu'il est combiné avec les terres absorbantes, comme la chaux & la craie, il forme un Sel neutre, qui ne se cristallise point, & qui attire l'humidité de l'air après avoir été desséché. En ne saoulant point entièrement la terre absorbante avec l'Acide marin, il se forme un Sel qui a les propriétés de l'Alkali fixe; c'est ce qui nous a fait dire lorsqu'il étoit question de ces Sels, qu'on pouvoit les imiter par le moyen d'un Acide & d'une terre. L'Acide du Sel marin a comme les autres une moindre

affinité avec les terres qu'avec les Alkalis fixes.

Lorsqu'il est combiné avec ceux-ci , il forme un Sel neutre qui se crystallise en cubes. Ce Sel s'humecte un peu à l'air , & il est par conséquent de ceux dont l'eau ne dissout point une plus grande quantité , du moins sensiblement , lorsqu'elle est bouillante , que lorsqu'elle est froide.

L'affinité de cet Acide avec les Alkalis & les terres absorbantes , est moindre que celle de l'Acide vitriolique & de l'Acide nitreux avec les mêmes substances : d'où il suit que lorsqu'il est combiné avec elles , il peut en être séparé par l'un ou l'autre de ces Acides.

L'Acide du Sel marin , ainsi dégagé des substances qui lui servoient de base , se nomme Esprit de sel. Lorsqu'il contient peu de phlegme , il a une couleur d'un jaune citron , & il envoie continuellement une grande quantité de vapeurs blanches fort épaisses & très-élastiques ; ce qui fait qu'on le nomme Esprit de sel fumant ; son odeur est assez agréable & approche de celle du safran. Mais elle est extrêmement vive & suffoquante lorsqu'il est fumant.

L'Acide du Sel marin paroît avoir ; comme les deux autres , plus d'affinité avec le phlogistique qu'avec les Alkalis fixes. Cela est indiqué par une opération très-curieuse , par laquelle il y a lieu de croire qu'on décompose le Sel marin en le traitant comme il convient avec une matiere qui contient du phlogistique.

Il résulte de la combinaison de l'Acide du Sel marin avec le phlogistique , une espèce de soufre qui differe du soufre commun à plusieurs égards ; mais particulièrement en ce qu'il a la propriété de s'enflammer tout seul lorsqu'il est exposé à l'air libre. Cette combinaison se nomme Phosphore d'Angleterre , Phosphore d'urine , parcequ'on emploie ordinairement l'urine pour le faire , ou simplement Phosphore.

Cette combinaison de l'Acide marin avec le phlogistique ne se fait pas aisément , & demande une manœuvre difficile & des vaisseaux particuliers. Cela est cause qu'elle ne réussit pas toujours , & que le Phosphore est rare & cher : ce qui a empêché que jusqu'à présent on ait pu le soumettre aux expériences

convenables pour reconnoître toutes ses propriétés. Lorsque le Phosphore se consume , on peut en retirer une petite quantité d'une liqueur acide , qui paroît être de l'Esprit de sel , mais altéré ou combiné avec quelque matiere étrangere ; car il a plusieurs propriétés qu'on ne remarque pas dans l'Acide marin pur , comme de laisser une matiere fixe & fusible quand on le pousse au feu , & de pouvoir être combiné très-facilement avec du phlogistique pour reproduire de nouveau Phosphore.

Le Phosphore ressemble au souffre par plusieurs de ses propriétés ; il est dissoluble dans les huiles , il se fond à une douce chaleur , il est très-combustible , il brule sans donner de fuye , & sa flamme est vive & bleuâtre.

On peut juger par ce que nous avons dit de l'union de l'Acide du Sel marin avec un Alkali fixe , & du Sel neutre qui en résulte , que le Sel commun dont on se sert dans la cuisine , n'est autre chose que ce même Sel neutre. Mais il faut observer que l'Alkali fixe , qui est la base naturelle du Sel commun tel qu'on le retire des eaux de la mer , est d'une nature différente des autres Al-

kalis fixes en général , & qu'il a des propriétés qui lui sont particulieres. Voici quelles sont ces propriétés.

1°. La base du Sel marin differe des autres Alkalis fixes , en ce qu'elle se crystalise comme les Sels neutres.

2°. Elle ne s'humecte point à l'air ; au contraire , lorsqu'elle y est exposée , elle perd une partie de l'eau qui étoit entrée dans sa crystalisation : ce qui fait que ces crystaux perdent leur transparence , deviennent comme farineux , & tombent en efflorescence.

3°. Lorsqu'elle est combinée avec l'Acide vitriolique jusqu'au point de saturation , elle forme avec lui un Sel neutre différent du tartre vitriolé : premierement , par la figure de ses crystaux , qui sont des solides allongés & à six faces : secondement , par la quantité d'eau que ces crystaux retiennent en se crystalissant , beaucoup plus considérable que celle des crystaux du tartre vitriolé ; d'où il suit que ce Sel neutre est aussi plus facilement dissoluble dans l'eau que le tartre vitriolé : troisièmement , parceque ce Sel entre en fusion à un degré de feu fort modéré , au lieu que le tartre vitriolé en exige un des plus violens,

On sent aisément que , si on sépare l'Acide du Sel marin de sa base , par le moyen de l'Acide vitriolique , lorsque l'opération est faite , on doit avoir ce Sel pour résultat. C'est un fameux Chymiste nommé Glauber , qui après avoir ainsi extrait l'esprit de Sel , est le premier qui ait examiné ce Sel neutre résultant de son opération. Et comme il lui a trouvé des propriétés qui lui ont paru singulieres , il l'a nommé Sel admirable : ce qui fait qu'on le nomme encore Sel admirable de Glauber , ou simplement , Sel de Glauber.

4°. Lorsque la base du Sel marin est combinée avec l'Acide nitreux jusqu'au point de saturation , il en résulte un Sel neutre ou espèce de Nitre , qui differe du Nitre ordinaire ; premierement , en ce qu'il attire assez fort l'humidité de l'air , ce qui fait qu'il se crystallise difficilement : & en second lieu , par la figure de ses crystaux , qui sont des prismes à quatre angles , ou des parallélébièdes , ce qui lui a fait donner le nom de Nitre quarté ou quadrangulaire.

Le Sel commun , ou le Sel neutre , formé par la combinaison de l'Acide du Sel marin avec cette espèce parti-

culiere d'Alkali fixe , a une saveur connue de tout le monde. La figure de ses crystaux est exactement cubique. Il s'humecte à l'air , & lorsqu'on l'expose au feu , il commence , avant d'entrer en fusion , à se fendre en une grande quantité de petits fragmens , avec bruit & pétilllement : c'est ce qu'on a nommé décrépitation du Sel marin.

Le Sel neutre , dont nous avons déjà parlé , formé par la combinaison de l'Acide marin avec un Alkali fixe ordinaire , qu'on nomme Sel fébrifuge de Sylvius , a aussi cette propriété.

On nous apporte des Indes une matière saline qui entre facilement en fusion , & prend la forme de verre. Elle est d'un grand usage pour faciliter la fusion des substances métalliques ; elle est connue sous le nom de Borax. Elle a quelques-unes des propriétés des Alkalis fixes : ce qui la fait regarder par quelques Chymistes comme un Alkali fixe pur ; mais mal-à-propos.

M. Homberg, Docteur en Médecine, & Membre de l'Académie des Sciences , a retiré du Borax , en y mêlant de l'Acide vitriolique , un Sel qui se sublime à un certain degré de chaleur , à

mesure que le mélange se fait. Ce Sel a des propriétés très-singulières ; sa nature ne nous est pas encore bien connue. Il se dissout très-difficilement dans l'eau ; il n'est pas volatil , quoiqu'il se sublime lorsqu'on le retire du Borax. Il ne se sublime ainsi , suivant une observation de M. Rouelle , qu'à la faveur de l'eau qui monte avec lui. Car quand il est une fois fait , il résiste à la plus grande violence du feu , entre en fusion , & se vitrifie comme le Borax même , si on a eu soin de lui enlever son humidité par une dessiccation convenable. M. Homberg lui a donné le nom de Sel sédatif , à cause de la vertu qu'il a en médecine. Le Sel sédatif a l'apparence & quelques-unes des propriétés d'un Sel neutre , comme de se cristalliser , & de ne point altérer la couleur des fleurs de violettes ; mais il joue le rôle d'un Acide à l'égard des Alkalis , avec lesquels il se combine jusqu'au point de saturation pour former un vrai Sel neutre , & il agit comme l'Acide vitriolique , sur tous les Sels neutres ; c'est-à-dire , qu'il sépare l'Acide de ceux dans la combinaison desquels n'entre point l'Acide vitriolique.

Depuis M. Homberg, on s'est aperçu qu'on pouvoit faire du Sel sédatif avec les Acides nitreux & marin, & qu'il n'étoit pas nécessaire de le sublimer pour le retirer du Borax, mais qu'on l'obtenoit par la crystalifation. C'est à M. Geoffroy, de l'Académie des Sciences, que nous sommes redevables de cette dernière découverte ; & M. Lemery, Docteur en Médecine & Membre de la même Académie, est l'auteur de la première.

Depuis ces Messieurs, M. Baron d'Hénouville, Docteur en Médecine & très-habile Chymiste, a fait voir qu'on pouvoit retirer le Sel sédatif avec les Acides végétaux, & vient de démontrer dans d'excellens Mémoires, lus à l'Académie des Sciences, & imprimés dans le Recueil de ceux des Correspondans de cette Académie, que le Sel sédatif existe en entier dans le Borax, & qu'il n'est pas le produit du mélange des Acides avec cette substance saline, comme il paroît qu'on l'avoit cru jusqu'à présent. La preuve convaincante qu'il en apporte, est l'analyse qu'il fait du Borax, de laquelle il résulte qu'il n'est autre chose que le Sel sédatif même,

me , uni avec l'Alkali fixe qui sert de base au Sel marin , & la régénération qu'il fait de ce même Borax , en unifiant ensemble cet Alkali avec le Sel sédatif. Preuve la plus complète qu'on puisse avoir en Physique , & qui équivaut à une démonstration.

Il nous resteroit encore pour achever ce que nous avons à dire sur les différentes espèces de Substances salines , à parler des Acides tirés des végétaux & des animaux , & des Alkalis volatils ; mais comme ces Substances salines ne sont que celles dont nous venons de parler , différemment altérées par l'union qu'elles ont contractée avec plusieurs principes des végétaux & des animaux , dont nous n'avons encore rien dit ; il est à propos de remettre à en parler lorsque nous aurons traité de ces mêmes principes.



CHAPITRE V.

De la Chaux.

ON donne assez généralement le nom de Chaux à toutes les substances qui ont éprouvé l'action du feu jusqu'à un certain degré, sans entrer en fusion. Ce sont principalement les substances pierreuses & métalliques, qui ont la propriété de se convertir en Chaux. Nous parlerons ci-après des Chaux métalliques; il s'agit dans ce Chapitre des Chaux pierreuses.

Nous avons déjà dit, en parlant de la terre en général, qu'elle peut se diviser principalement en deux espèces, dont l'une entre proprement en fusion lorsqu'elle éprouve l'action du feu & se vitrifie; c'est celle qu'on nomme pour cette raison, Terre fusible ou vitrifiable: & l'autre qui résiste à l'action du feu la plus violente, & qui porte le nom de Terre non fusible ou invitrifiable; on lui donne aussi assez ordinairement le nom de calcinable, quoiqu'il y ait plusieurs espèces de terres non fusibles, qui ne

peuvent acquérir par l'action du feu toutes les qualités de la Chaux proprement dite ; ces terres sont désignées particulièrement par le nom de réfractaires.

Les différentes espèces de pierres n'étant elles-mêmes que des composés de terre , ont la même propriété que la terre dont elles sont composées , & peuvent se diviser de même en pierres fusibles ou vitrifiables , & pierres non fusibles ou calcinables. Les pierres fusibles sont désignées assez généralement sous le nom de cailloux : & les pierres calcinables sont les différentes espèces de marbres , les pierres crétacées , celles qu'on nomme communément pierres de taille ; dont quelques-unes , sçavoir , celles dont on fait la meilleure Chaux , portent par excellence le nom de Pierres à Chaux. Les coquilles des poissons de mer , & les pierres où se trouvent en abondance des coquillages fossiles , peuvent aussi se convertir en Chaux.

Toutes ces substances , après avoir éprouvé , plus ou moins long-tems , suivant leur nature , une violente action du feu , sont ce qu'on appelle calcinées.

Elles perdent par la calcination une partie considérable de leur poids , acquierent une couleur blanche , & deviennent friables, même celles qui avant la calcination étoient les plus solides , comme par exemple , les marbres les plus durs. Ces matieres ainsi calcinées portent le nom de Chaux vive.

L'eau pénètre la Chaux vive , & se joint à elle avec une activité prodigieuse. Si on plonge dans l'eau un morceau de Chaux nouvellement calcinée , elle excite en y entrant , un bruit , un bouillonnement , une fumée presque aussi considérables , que si c'étoit un fer rouge qu'on y eût plongé , & une si grande chaleur , que quand la Chaux & l'eau sont dans des proportions convenables , elle est capable de mettre le feu à des corps combustibles , comme cela est arrivé à des bateaux chargés de Chaux , dans lesquels il étoit entré par malheur une certaine quantité d'eau.

A peine la Chaux est-elle dans l'eau , qu'elle se gonfle , se divise en une infinité de petites parties ; en un mot , elle est en quelque sorte dissoute par l'eau , qui forme avec elle une espèce de pâte blanche , qu'on nomme Chaux éteinte.

Si la quantité d'eau est assez considérable pour que la Chaux forme avec elle une liqueur blanche, cette liqueur prend le nom de Lait de Chaux.

Le Lait de Chaux laissé en repos pendant un certain tems, s'éclaircit, devient transparent, & la Chaux qu'il tenoit suspendue, & qui lui caufoit son opacité, se précipite au fond du vaisseau dans lequel il est contenu. Il se forme pour lors à la surface de la liqueur une pellicule crystalline un peu terne & opaque, qui se reproduit à mesure qu'on l'enlève : cette matiere porte le nom de Crème de Chaux.

La Chaux éteinte se dessèche peu à peu, & prend la forme d'une matiere solide, mais fendue en divers endroits, & qui n'a point de dureté.

Il n'en est pas de même, si lorsqu'elle est encore en pâte, on la mêle avec une certaine quantité d'une matiere pierreuse non calcinée, comme du sable, par exemple : elle prend pour lors le nom de Mortier, & acquiert en séchant & vieillissant, une dureté comparable à celle des meilleures pierres. Cette propriété de la Chaux est très-singuliere, & il est difficile d'en pénétrer la cause ;

mais elle est très-utile. Tout le monde connoît l'usage du mortier dans les bâtimens.

La Chaux vive attire l'humidité de l'air, de même que les acides concentrés & les alkalis fixes desséchés ; mais non pas en assez grande quantité pour se réduire en liqueur : elle se divise seulement en parties extrêmement fines, prend la forme d'une poudre, & le nom de Chaux éteinte à l'air.

La Chaux qui a été une fois éteinte, quelque sèche qu'elle paroisse ensuite, retient toujours une grande quantité de l'eau dont elle s'étoit chargée, & a besoin d'une calcination violente pour en être privée. Etant ainsi recalcinée, elle redevient Chaux vive, & recouvre toutes les propriétés.

Outre cette grande affinité de la Chaux avec l'eau, qui marque un caractère salin, elle a encore plusieurs autres propriétés salines, dont nous parlerons dans la suite, qui ressemble beaucoup à celles des alkalis fixes. Elle joue dans la Chymie presque le même rôle que ces sels : & l'on peut la regarder comme une substance moyenne entre la pure terre absorbante & les alkalis

fixes ; c'est ce qui a fait croire à plusieurs Chymistes , que la Chaux contient un véritable sel , auquel on doit rapporter tout ce qu'elle a de commun avec les sels.

Mais comme on a long-tems négligé d'examiner chymiquement cette matiere, l'existence d'une substance saline dans la Chaux a été aussi long-tems douteuse. M. du Fay , qui a fait de fort belles expériences chymiques , est un des premiers qui ait retiré un sel de la Chaux , en la lessivant dans beaucoup d'eau qu'il faisoit ensuite évaporer. Mais ce sel étoit en très-petite quantité ; il n'étoit pas même de nature alkaline , comme il paroît qu'il auroit dû être , eu égard aux propriétés de la Chaux. M. du Fay n'a pas poussé plus loin ses expériences sur cette matiere , vraisemblablement parceque le tems lui a manqué , & il n'a pas déterminé de quelle nature étoit ce sel.

M. Malouin a été curieux d'examiner la nature de ce sel de la Chaux. Il a d'abord reconnu que ce n'étoit autre chose que ce que nous avons nommé Crème de Chaux. Il est parvenu , en mêlant un sel alkali fixe avec l'eau de

Chaux, à former un tartre vitriolé, en y mêlant un alkali semblable à la base du sel marin, il a eu du sel de Glauber : enfin, en combinant la Chaux avec une matiere abondante en phlogistique, il a formé de véritable souffre. Ces expériences, qui sont très-ingénieuses, prouvent démonstrativement que l'acide vitriolique est celui du sel de la Chaux : car, comme nous avons vu, il n'y a que cet acide qui soit capable de former ces combinaisons. D'un autre côté, M. Malouin, après avoir séparé l'acide vitriolique de la base avec laquelle il étoit joint, en l'obligeant de la quitter pour se joindre au phlogistique, s'est assuré que cette base étoit terreuse & analogue à celle de la sélénite ; d'où il a conclu que le sel de la Chaux est un véritable sel neutre, de la nature de la sélénite. M. Malouin annonce dans son Mémoire, qu'il a trouvé encore dans la Chaux différens autres sels. Mais comme aucun de ces sels n'est un alkali fixe, & que les propriétés salines de la Chaux se rapportent toutes à celles de cette espèce de sel, il y a tout lieu de croire que tous ces sels sont étrangers à la Chaux, & qu'ils ne se trouvent

trouvent joints avec elle qu'accidentellement.

J'ai fait aussi plusieurs expériences pour acquérir quelques lumières sur la nature saline de la Chaux. J'en vais rapporter le résultat, le plus sommairement qu'il me sera possible. J'ai imprégné avec différentes substances salines, acides, alkalines & neutres, différentes pierres, dont les unes par la calcination se convertissoient en très-bonne Chaux, & les autres ne devenoient qu'une Chaux très-foible. Toutes ces pierres ont été exposées à un même degré de feu assez fort, & assez long-tems continué pour convertir en très-bonne Chaux les pierres les plus difficiles à calciner : & il s'est trouvé qu'après cette calcination, non-seulement les pierres qui ne devenoient naturellement qu'une Chaux foible, n'avoient point été converties en une Chaux plus active ; mais encore qu'aucune de ces pierres, même celles qui naturellement étoient propres à faire la Chaux la plus active, n'avoient acquis les propriétés de Chaux. J'ai varié ces expériences de toutes les manières, en employant différentes doses de ma-

rières salines , & presque tous les degrés possibles de calcination. J'ai observé constamment , qu'après la calcination , toutes ces pierres s'éloignoient d'autant plus de l'état de la Chaux , qu'elles avoient été combinées avec de plus grandes doses de Sels. J'en ai même observé quelques-unes (c'étoient celles qui étoient les plus chargées de sel , & qui avoient éprouvé la plus grande action du feu) qui étoient entrées en fusion , & qui étoient comme vitrifiées. Or comme l'état de verre & celui de Chaux sont incompatibles dans le même sujet & dans le même tems ; qu'une matiere ne peut s'approcher de l'un , qu'à proportion qu'elle s'éloigne de l'autre ; & que les Sels en général disposent à la fusion & à la vitrification les matieres qui en sont le plus éloignées ; j'ai conclu de mes expériences , que c'étoit en servant de fondant à mes pierres , que les matieres salines avoient fait obstacle à leur calcination ; qu'en conséquence on peut soupçonner qu'aucune matiere saline n'entre dans la composition de la Chaux , comme Chaux , & que ce n'est point à aucun Sel que la Chaux doit ses propriétés salines & al-

kalines ; ou du moins , que si c'est à quelque Sel qu'elle doit ces propriétés , ce Sel est naturellement & originairement combiné avec la matiere pierreuse , dans une proportion si juste , qu'il est impossible d'en augmenter la quantité sans nuire à la Chaux & la faire dégénérer. Cette théorie s'accorde bien avec le sentiment de l'illustre M. Sthal , qui croit , comme nous l'avons dit en parlant des Sels en général , que toute matiere saline n'est qu'une terre combinée d'une certaine maniere avec de l'eau. Il applique ce sentiment à la Chaux ; il dit que le feu ne fait que subtiliser & atténuer la matiere terreuse , de telle sorte , qu'elle devient capable de s'unir avec l'eau , comme il convient , afin qu'il résulte de cette combinaison une substance ayant des propriétés salines ; & que par conséquent la Chaux n'acquiert ces sortes de propriétés , qu'après avoir été combinée avec de l'eau.

Je me suis étendu davantage sur le sel de la Chaux , que je ne ferai sur aucune autre matiere , parceque cet objet , très-important par lui-même , a été peu examiné jusqu'à présent , & que les expériences dont j'ai rendu compte à ce sujet , sont toutes nouvelles.

La Chaux s'unit avec les différens acides, & présente avec eux divers phénomènes.

L'Acide vitriolique versé sur la Chaux, la dissout avec effervescence & chaleur. Il s'exhale de ce mélange une grande quantité de vapeurs tout-à-fait semblables, pour l'odeur & pour la couleur, à celles de l'esprit de Sel marin; mais qui rassemblées & réunies en liqueur, en sont cependant très-différentes. Il résulte de cette combinaison de l'acide vitriolique avec la Chaux, un sel neutre qui se cristallise, & qui est analogue au sel félénitique que M. Malouin en a retiré.

L'acide nitreux versé sur la Chaux, la dissout aussi avec effervescence & chaleur; & cette dissolution est transparente. Elle diffère en cela de celle qui est faite par l'acide vitriolique, qui est opaque. Il résulte de ce mélange un sel neutre nitreux, qui ne se cristallise point, & qui a la propriété très-singulière d'être volatil, & de passer tout entier dans la distillation sous la forme d'une liqueur. Ce phénomène est d'autant plus remarquable, que la Chaux qui est la base de ce sel, est une des substances les plus fixes qu'on connoisse en Chymie.

Avec l'acide du Sel marin, la Chaux forme aussi un sel d'une espèce singulière, qui est très-avide de l'humidité de l'air. Nous aurons occasion d'en parler dans un autre endroit.

Ces expériences de la Chaux avec les acides sont encore toutes nouvelles. Nous en sommes redevables à M. Duhamel, de l'Académie des Sciences, qui par les excellens Mémoires qu'il a donnés en différens genres, a montré qu'il a des connoissances très-étendues sur toutes les parties de la Physique.

La Chaux traitée avec les alkalis fixes, augmente considérablement leur causticité, & les rend beaucoup plus pénétrants & plus actifs. Une lessive alkaline dans laquelle on a fait bouillir de la Chaux, évaporée jusqu'à siccité, forme une matière très-caustique, qui entre en fusion beaucoup plus facilement, attire & retient l'humidité beaucoup plus fortement que les alkalis fixes qui n'ont point été ainsi traités avec la Chaux : on nomme cet alkali aiguïté par la Chaux, *Pierre à Cautere*, parcequ'on s'en sert en Chirurgie, pour faire des escarres sur la peau & la cautériser.

C H A P I T R E V I.

Des Substances métalliques en général.

Les Substances métalliques sont des corps pesans, brillans, opaques & fusibles. Elles sont principalement composées d'une terre vitrifiable unie avec le phlogistique.

Plusieurs Chymistes admettent un troisième principe de ces corps, qu'ils ont nommé Terre mercurielle; le même qui, selon Beker & Stahl, combiné avec l'acide vitriolique, forme & caractérise l'acide du sel marin. L'existence de ce principe n'est encore démontrée par aucune expérience absolument décisive; mais nous allons voir qu'il y a des raisons assez fortes pour l'admettre.

Il faut d'abord commencer par faire mention des expériences qui prouvent que les Substances métalliques sont composées d'une terre vitrifiable unie avec le phlogistique. La première, c'est qu'en les calcinant de manière qu'elles ne puis-

sent avoir de communication avec aucune matiere inflammable , on peut leur enlever toutes leurs propriétés , les réduire en une terre ou chaux privée du brillant & de la ductilité métalliques , & qui poussée au feu , au lieu de se fondre en métal , se change en véritable verre. La seconde , c'est que les chaux ou verres provenans des métaux ainsi décomposés , recouvrent toutes leurs propriétés métalliques lorsqu'on les fait fondre de maniere qu'ils ayent un contact immédiat avec des matieres inflammables qui leur rendent le phlogistique dont on les avoit privés par la calcination.

Nous remarquerons à cette occasion , que les Chymistes n'ont point encore pu parvenir à donner les propriétés métalliques , par l'addition du phlogistique , indifféremment à toutes sortes de terres vitrifiables ; mais seulement à celles qui ont déjà fait elles-mêmes partie d'un corps métallique. Par exemple , avec le phlogistique & du sable on ne peut former un composé qui ait aucune ressemblance avec un métal ; & c'est-là ce qui semble indiquer l'existence d'un troisième principe , nécessaire pour former la combinaison métal-

lique. Ce principe reste apparemment uni avec la terre vitrifiable d'une substance métallique, lorsqu'on la réduit en verre ; d'où il suit que ces vitrifications de métaux n'ont besoin que de l'addition du phlogistique pour reparoître sous leur première forme.

Voici encore une expérience de laquelle on peut inférer que les chaux & verres métalliques ne sont point la terre vitrifiable pure & proprement dite ; c'est qu'on peut par des calcinations répétées, ou long-tems continuées, leur faire perdre la propriété de reprendre jamais la forme métallique, de quelque manière qu'on les traite ensuite avec le phlogistique, & les réduire par conséquent à la condition de la terre vitrifiable, simple & exempte d'aucun mélange. Les Chymistes, partisans de la terre mercurielle, rapportent un grand nombre d'autres preuves de l'existence de ce principe dans les Substances métalliques ; mais elles seroient déplacées dans ce Livre élémentaire.

Lorsqu'on rend à un verre métallique sa forme de métal par l'addition du phlogistique, cela s'appelle réduire, ressusciter, ou révivifier un métal.

Les Substances métalliques sont de différentes espèces, & se divisent en Métaux & demi-Métaux.

On nomme Métaux, celles qui, outre l'aspect & le brillant métallique, ont encore la malléabilité, c'est-à-dire, la propriété de s'étendre sous le marteau, & de prendre par ce moyen différentes formes sans se casser.

Celles qui n'ont que l'aspect & le brillant métallique, sans malléabilité, sont appelées demi-Métaux.

Les Métaux eux-mêmes se divisent encore en deux espèces; sçavoir, les Métaux parfaits, & les Métaux imparfaits.

Les Métaux parfaits sont ceux qui ne souffrent aucune altération ni aucun changement, par l'action du feu la plus violente & la plus long-tems continuée: les Métaux imparfaits sont ceux qui perdent par l'action du feu leur phlogistique, & par conséquent leur forme métallique.

Lorsqu'on n'emploie qu'un degré de feu modéré pour priver un métal de son phlogistique, cela s'appelle calciner ce métal; & pour lors il reste sous la forme d'une terre pulvérulente qu'on

nommé chaux : c'est cette chaux métallique, qui exposée à un degré de feu plus violent , entre en fusion & se change en verre.

Les Substances métalliques ont de l'affinité avec les acides ; mais non pas indifféremment , c'est-à-dire , que toute Substance métallique ne peut pas se joindre & s'unir avec un acide quelconque.

Lorsqu'un acide se joint avec une Substance métallique , il s'excite pour l'ordinaire une ébullition accompagnée d'une espèce de sifflement , & de vapeurs qui s'élèvent. A mesure que l'union se fait , les parties du métal combiné avec l'acide deviennent invisibles ; cela se nomme dissolution : & lorsque toute une masse métallique a ainsi disparu dans un acide , on dit que ce métal a été dissous par cet acide.

Il faut observer qu'il en est des Substances métalliques à l'égard des acides , comme des alkalis & des terres absorbantes ; c'est-à-dire , qu'un acide ne peut se charger que d'une certaine quantité de parties métalliques , qui sont capables de le saouler , de lui faire perdre plusieurs de ses propriétés , &

d'en diminuer d'autres. Par exemple , lorsqu'un acide est combiné avec un métal jusqu'au point de saturation , il perd sa faveur , ne change plus en rouge les couleurs bleues des végétaux, & l'affinité qu'il avoit avec l'eau, est considérablement diminuée. Au contraire , les Substances métalliques , qui lorsqu'elles sont pures ne peuvent se joindre avec l'eau , acquièrent la propriété de s'y dissoudre lorsqu'elles sont jointes avec un acide. Ces combinaisons de Substances métalliques avec les acides , forment des espèces de sels neutres , dont les uns ont la propriété de se cristalliser , & les autres ne l'ont pas. La plupart , lorsqu'ils sont fortement desséchés , attirent l'humidité de l'air.

L'affinité qu'ont les Substances métalliques avec les acides , est moindre que celle qu'ont les terres absorbantes & les alkalis fixes avec ces mêmes acides ; en sorte que tous les sels métalliques peuvent être décomposés par l'une de ces substances qui précipitera le métal , & se joindra avec l'acide à son préjudice.

Les Substances métalliques qui, après avoir été dissoutes par un acide, en sont ainsi séparées , se nomment Magisters ,

& Précipités métalliques. Ces sortes de Précipités, à l'exception de ceux des métaux parfaits, n'ont plus la forme métallique; ils ont été privés d'une grande partie de leur phlogistique dans ces dissolutions & précipitations, & ont besoin qu'on le leur rende pour recouvrer leurs propriétés: en un mot, ils sont à peu près dans le même état que les Substances métalliques qu'on a privées de leur phlogistique par la calcination: ce qui leur a fait donner aussi le nom de chaux. Ces sortes de chaux métalliques sont privées d'une portion de leur phlogistique d'autant plus grande, que l'acide a dissous, d'une manière plus efficace & plus intime, la substance métallique dont elles faisoient parties.

Les Substances métalliques ont les unes avec les autres une affinité, qui diffère suivant les différentes espèces: mais cela n'est pas général; car il y en a qui ne peuvent contracter ensemble aucune union.

Il faut observer que les Substances métalliques ne se joignent ensemble que lorsqu'elles sont les unes & les autres dans un état semblable, c'est-à-dire, ou sous la forme métallique, ou

sous celle de verre : mais qu'une Substance métallique qui a son phlogistique, ne peut contracter d'union avec aucun verre métallique , même avec le sien propre.

CHAPITRE VII.

Des Métaux.

ON compte six métaux : sçavoir , deux parfaits & quatre imparfaits. Les métaux parfaits sont l'Or & l'Argent ; les autres sont le Cuivre , l'Etain , le Plomb & le Fer. Quelques Chymistes ont admis un septième métal , sçavoir , le Vif-Argent ; mais comme il n'a pas la malléabilité , le plus grand nombre l'ont considéré comme un corps métallique d'un genre particulier. Nous allons avoir occasion d'en parler plus particulièrement.

Les anciens Chymistes , ou plutôt les Alchymistes , qui croyoient qu'il y avoit un rapport & une analogie entre les métaux & les corps célestes , ont donné aux sept métaux , en y comptant le Vif-

Argent, le nom des sept planètes anciennes, suivant l'affinité qu'ils ont cru avoir découvert entre ces différens corps. Ils ont nommé l'Or, le Soleil; l'Argent, la Lune; le Cuivre, Venus; l'Etain, Jupiter; le Plomb, Saturne; le Fer, Mars; & le Vif-Argent, Mercure. Ces dénominations, quoique fondées sur des raisons absolument chimériques, n'ont pas laissé que de leur rester; en sorte qu'il est assez ordinaire de trouver les métaux ainsi nommés dans les Livres même des meilleurs Chymistes, & désignés par les signes des planètes. Les métaux sont les corps les plus pesans qu'on connoisse dans la nature.

§. I. D E L' O R.

L'Or est le plus pesant de tous les métaux. L'art du Tireur & du Batteur d'Or fait voir combien est grande la ductilité de ce métal. L'action du feu seul est incapable de lui causer aucune altération. M. Homberg, fameux Chymiste, a pourtant prétendu avoir fait fumer, & même vitrifier ce métal en l'exposant au foyer d'un des plus forts verres ardens qu'on ait encore vus, connu sous le nom de Lentille du Pa-

lais Royal : mais on a d'excellentes raisons de révoquer en doute les expériences qu'il a faites à ce sujet, & même de croire qu'il s'est absolument trompé.

1°. Personne depuis lui n'a pu réussir à vitrifier l'Or, quoique plusieurs Physiciens aient tenté tous les moyens d'y réussir, en l'exposant au foyer de la même lentille, ou même de verres ardens encore meilleurs.

2°. On s'est apperçu que l'Or exposé au foyer de ces verres, envoyoit à la vérité des vapeurs, & diminueoit de poids : mais ces mêmes vapeurs ramassées exactement par le moyen d'un papier, se sont trouvées être de véritable Or, qui n'étoit nullement vitrifié, & n'avoit par conséquent souffert d'autre altération, que d'être enlevé par la violence du feu, sans changer aucunement de nature.

3°. La petite quantité de substance vitrifiée qui s'est trouvée sur le support, dans l'expérience de ce Chymiste, peut avoir été fournie, ou par le support lui-même, ou plutôt encore par les parties hétérogènes que l'Or contient ; car il est presque impossible de l'avoir absolument pur.

4°. M. Homberg , ni aucun de ceux qui ont réitéré son expérience , n'ont révivifié ce prétendu verre d'Or en lui rendant du phlogistique , comme cela se pratique à l'égard des autres verres métalliques.

5°. Afin que l'expérience fût décisive , il faudroit qu'on eût vitrifié toute la masse d'Or qu'on a employée , ce qui n'a pas été fait.

Je ne prétends pourtant pas nier pour cela que ce métal soit par lui-même absolument indestructible & invitrifiable ; mais il y a lieu de croire qu'on n'a pu y parvenir jusqu'à présent, apparemment faute d'avoir pu produire un degré de feu assez violent ; du moins la chose est très-douteuse.

L'Or ne peut être dissous par aucun acide pur ; mais si on mêle ensemble l'acide nitreux & celui du sel marin , il en résulte une liqueur acide composée , avec laquelle il a une très-grande affinité , & qui est capable de dissoudre parfaitement ce métal. Ce dissolvant a été nommé par les Chymistes, Eau régale , à cause qu'il est le seul acide qui puisse dissoudre l'Or , qu'ils regardent comme le roi des métaux. La dissolution

tion d'Or est d'un beau jaune oranger.

Si on précipite par un alkali ou une terre absorbante l'Or dissous dans l'eau régale , qu'on fasse sécher doucement ce précipité , & qu'on l'expose ensuite à un certain degré de chaleur , il se dissipe rapidement en l'air , avec une explosion & un fracas des plus violens. L'Or ainsi précipité a été nommé à cause de cela , Or fulminant. Mais si après avoir précipité l'Or , on a soin de le laver dans beaucoup d'eau , & de lui enlever tout ce qu'il peut avoir retenu de parties salines , il n'est plus fulminant ; on peut le fondre au creuset , & le faire reparoître sans aucune addition sous sa forme ordinaire. L'acide vitriolique versé sur l'Or fulminant , lui enlève aussi la propriété de fulminer.

L'Or n'entre en fusion que lorsqu'il est devenu rouge , & embrâsé comme un charbon ardent. Quoiqu'il soit le plus malléable & le plus ductil de tous les métaux , il a la propriété singulière d'être aussi celui qui perd le plus facilement sa ductilité ; la vapeur des charbons suffit pour la lui enlever , si elle le touche lorsqu'il est en fusion.

La malléabilité de ce métal , ainsi

que celle des autres , est encore considérablement diminuée , si on les expose à un froid subit lorsqu'ils sont rouges ; par exemple, en les trempant dans l'eau, ou même en les exposant seulement à un air froid.

Le moyen de rendre la ductilité , soit à l'Or qui l'a perdue par l'attouchement de la vapeur des charbons , soit en général à tout métal , quand il est devenu moins malléable par un refroidissement subit , est de faire rougir de nouveau ces métaux , de les tenir long-tems rouges , & de les laisser refroidir très-lentement & par degrés : en réitérant plusieurs fois cette manœuvre , on augmente de plus en plus la malléabilité d'un métal.

Le soufre pur n'a point d'action sur l'Or : mais quand il est combiné avec un alkali , & réduit en foie de soufre , il s'unit très-aisément avec ce métal. Cette union même est si intime , que l'Or devient par ce moyen dissoluble dans l'eau , & que ce nouveau composé d'Or & de foie de soufre dissous dans l'eau , peut passer par les pores du papier gris , sans souffrir aucune décomposition ; ce qui n'arrive pas du moins d'une ma-

niere si marquée aux autres substances métalliques dissoutes par le soie de soufre.

L'Or fulminant mêlé & fondu avec les fleurs de soufre, perd sa propriété de fulminer ; cela vient de ce que le soufre se brûlant dans cette occasion, son acide qui est le même que le vitriolique, se dégage & devient capable de produire sur l'Or le même effet que l'acide vitriolique, lequel, comme nous l'avons dit plus haut, enlève à l'Or sa propriété de fulminer.

§. II. D E L' A R G E N T.

L'Argent est après l'Or le métal le plus parfait. Il résiste comme l'Or à la violence du feu, même au foyer du verre ardent. Il n'a pourtant que le second rang parmi les métaux ; parcequ'il est moins pesant que l'Or de presque la moitié ; qu'il a aussi un peu moins de ductilité ; enfin, parcequ'il y a un plus grand nombre de dissolvans qui ont action sur lui.

L'Argent a néanmoins sur l'Or l'avantage d'être un peu plus dur, ce qui le rend aussi plus sonore.

Ce métal entre en fusion, ainsi que

L'Or , lorsqu'il est pénétré de feu jusqu'au point de paroître rouge & embrasé comme un charbon ardent.

Quand ce métal est ainsi en fusion , le contact immédiat de la vapeur de charbons ardents lui enlève presque toute sa malléabilité , de même que nous avons vu que cela arrive à l'Or ; mais on rend facilement cette propriété à ces deux métaux en les faisant fondre avec du nitre.

Le véritable dissolvant de l'Argent est l'acide nitreux. Cet acide , lorsqu'il est un peu concentré , dissout une quantité d'Argent ayant un poids égal au sien , & cela avec promptitude & facilité.

L'Argent ainsi combiné avec l'acide nitreux , forme un sel métallique qui se crystallise.

On a nommé ce sel ainsi crystallisé , Crystaux de lune. Ces Crystaux sont un corrosif des plus violens. Appliqués sur la peau , ils y font promptement une impression presque semblable à celle d'un charbon ardent , y produisent une escarre de couleur noire , & rongent & détruisent entierement la partie qu'ils ont touchée. Les Chirurgiens s'en servent avec succès pour consommer les

chairs fongueufes & baveufes des ulcères. La propriété qu'a l'Argent uni avec l'acide nitreux , de noircir les matieres animales, fait employer la diffolution de ce Sel métallique , pour teindre les cheveux ou d'autres matieres animales , en une couleur noire , belle & durable.

Ces Cryftaux entrent en fufion à un degré de chaleur fort modéré , & avant même de rougir. Quand ils ont été ainfi fondus , ils forment une mafle noirâtre ; & c'eft fous cette forme qu'on les employe en Chirurgie : c'eft ce qui a fait donner à cette préparation le nom de pierre infernale.

L'Argent fe diffout auffi dans l'acide vitriolique ; mais il faut que cet acide foit concentré , & qu'il y en ait le double de fon poids : la diffolution ne s'en fait qu'à l'aide d'un degré de chaleur affez confidérable.

A l'égard de l'Efprit de fel & de l'Eau régale , ils ne peuvent diffoudre ce métal , non plus que les autres acides , du moins par les moyens ordinaires.

Quoique l'Argent ne puiſſe fe diffoudre dans l'acide du fel marin , & qu'il ne fe diffolve , comme nous venons de le voir , qu'avec peine dans l'acide vi-

triolique, ce n'est pas à dire pour cela qu'il n'ait avec celui-ci qu'une foible affinité, & qu'il n'en ait point du tout avec l'autre; au contraire, l'expérience prouve qu'il y a avec ces deux acides un plus grand rapport qu'il n'en a avec l'acide nitreux: ce qui est assez singulier, vu la grande facilité avec laquelle ce métal se dissout dans cet acide.

Voici l'expérience qui prouve cette vérité: c'est que si on ajoute de l'acide vitriolique, ou de l'acide du sel marin, à une dissolution d'Argent dans l'acide nitreux, aussi-tôt l'Argent se sépare de son dissolvant, pour se joindre avec celui de ces deux acides qu'on a employé pour faire cette séparation.

L'Argent ainsi joint avec l'acide vitriolique ou celui du sel marin, est moins dissoluble dans l'eau, que lorsqu'il est combiné avec l'acide nitreux; c'est pourquoi il arrive que lorsqu'on ajoute l'un ou l'autre de ces acides dans une dissolution d'Argent, la liqueur blanchit aussi-tôt, & il se forme un précipité qui n'est que l'Argent uni avec l'acide précipitant. Si c'est avec l'acide vitriolique qu'on fait cette précipitation, en ajoutant une suffisante quan-

tité d'eau , le précipité disparoit , parceque pour lors il se trouve assez d'eau pour le dissoudre. Il n'en est pas de même lorsqu'on fait cette précipitation par l'acide du sel marin ; car la combinaison d'Argent avec cet acide est presque indissoluble dans l'eau.

Ce précipité d'Argent fait par l'acide du sel marin , se fond très-facilement ; & quand il a été ainsi mis en fusion , il se change en un corps un peu transparent & flexible ; ce qui lui a fait donner le nom de Lune cornée. Lorsqu'on veut décomposer la Lune cornée , c'est-à-dire , séparer l'acide du sel marin d'avec l'Argent auquel il est uni , il faut faire fondre cet Argent corné avec des matieres grasses & absorbantes , avec lesquelles l'acide se joint & quitte le métal , qui demeure après cela très-pur.

Il faut observer que si au lieu d'acide de sel marin , on ajoute du sel marin , même à la dissolution d'Argent dans l'acide nitreux , il se fait de même un précipité, qui mis en fusion est une vraie Lune cornée. Cela vient de ce que dans cette occasion , le sel marin est décomposé par l'acide nitreux qui s'empare de sa base , avec laquelle il a un plus grand

rapport que son propre acide , & dégage par conséquent ce même acide , qui devenu libre se joint avec l'Argent , avec lequel , comme nous venons de le voir , il a lui-même un plus grand rapport que l'acide nitreux. Ceci est un exemple de décompositions faites par le moyen d'une de ces doubles affinités , dont nous avons parlé dans notre septième proposition sur les affinités.

On sçait déjà par ce que nous avons dit , que toutes ces combinaisons d'Argent avec les différens acides , peuvent être décomposées par les terres absorbantes & par les alkalis fixes , puisque cette loi est générale pour toutes les substances métalliques ; ainsi nous ne le répéterons pas dans la suite , quand il s'agira des autres métaux , à moins qu'il n'y ait quelque chose de particulier à observer là-dessus.

Je remarquerai à l'égard de l'Argent , que lorsqu'il est ainsi séparé par ces intermédiaires , des acides qui le tenoient en dissolution , il n'a besoin que de la simple fusion pour reparoître sous sa forme ordinaire ; parcequ'il ne perd pas son phlogistique , non plus que l'Or , par ces dissolutions & précipitations.

L'Argent

L'Argent peut se joindre avec le soufre dans la fusion. Si même ce métal est simplement rouge dans un creuset, & qu'on y ajoute du soufre, il entre aussitôt en fusion, parceque le soufre lui sert de fondant. Lorsque l'Argent est ainsi uni avec le soufre, il forme une masse qui peut se couper, qui est demi-malléable, & qui a presque la couleur & la consistance du plomb. Lorsqu'on laisse cet Argent sulfuré en fusion pendant long-tems, & à une forte chaleur, le soufre se dissipe & laisse l'Argent pur. Mais si on fait évaporer le soufre à grand feu, il emporte avec lui une partie de l'Argent.

L'Argent s'unit & se mêle, par la fusion, parfaitement avec l'Or. Ces deux métaux ainsi mêlés forment un composé qui a des propriétés participantes de l'un & de l'autre.

Jusqu'à présent on n'a pu trouver un moyen parfaitement bon & facile de les séparer par la seule voie sèche; (on se sert de ce terme pour toutes les opérations qui se font par la fusion) mais il y en a un assez commode de faire cette séparation par la voie humide, c'est-à-dire, par les dissolvans acides. Ce moyen

est fondé sur ce que nous avons dit des propriétés de l'Or & de l'Argent par rapport aux acides. Nous avons vu qu'il n'y a que l'Eau régale qui puisse dissoudre l'Or ; que l'Argent au contraire ne se dissout point dans l'Eau régale , mais que son vrai dissolvant est l'acide nitreux : par conséquent , lorsque l'Or & l'Argent sont mêlés ensemble , si on met la masse qui en résulte , dans l'Eau-forte , cet acide dissoudra tout ce qu'il y a d'Argent , & ne touchera aucunement à l'Or qui doit rester pur ; on aura donc par-là la séparation désirée. Ce moyen s'emploie communément dans l'Orfèvrerie & les Monnoies ; on l'a nommé le Départ.

Il est clair que , si au lieu d'Eau-forte on employoit l'Eau régale , on feroit également le départ ; & que toute la différence qu'il y auroit dans ce procédé , consisteroit en ce que ce feroit l'Or qui seroit dissous , & que l'Argent resteroit pur. Mais on préfère l'Eau-forte pour cette opération , parceque l'Eau régale ne laisse point de mordre un peu sur l'Argent , au lieu que l'Eau-forte n'a pas la moindre action sur l'Or.

Il faut remarquer que lorsque l'Or &

l'Argent sont mêlés ensemble à parties égales, on ne peut pas faire le départ par le moyen de l'Eau-forte. Il est nécessaire, afin que l'Eau-forte puisse dissoudre l'Argent comme il convient, que le poids de ce métal soit au moins triple de celui de l'Or. Quand il est en moindre proportion, il faut se servir de l'Eau régale, ou bien faire fondre la masse métallique, & y ajouter la quantité d'Argent nécessaire pour qu'il se trouve dans la proportion que nous venons d'indiquer, si on veut employer l'Eau-forte.

Cet effet, qui est assez singulier, arrive vraisemblablement, parceque dans le cas où l'Or est en plus grande quantité, ou même en quantité égale avec l'Argent, les parties qui sont intimement unies avec celles de ce métal, sont apparemment capables de les enduire & de les couvrir assez pour les défendre de l'action de l'Eau-forte; ce qui n'a pas lieu quand il y a trois fois plus d'Argent que d'Or.

Il y a encore une chose à observer touchant l'opération du départ; c'est qu'il arrive rarement que l'Eau-forte soit bien pure: pour deux raisons; la première, c'est qu'il est difficile, lorsqu'on

l'a fait , d'empêcher qu'il ne s'élève un peu de l'interméde qu'on emploie pour dégager l'acide nitreux ; c'est-à-dire , de l'acide vitriolique qui se mêle avec les vapeurs de l'Eau-forte : & la seconde , c'est qu'à moins que le salpêtre ne soit purifié parfaitement , il contient toujours un peu de sel marin , dont l'acide , comme on sçait , est facilement dégagé par l'acide vitriolique , & par conséquent s'élève aussi avec les vapeurs de l'Eau-forte. Il est facile de voir que l'Eau-forte , altérée de l'une ou de l'autre maniere , n'est pas propre à faire le départ ; parceque , comme nous venons de le dire , l'acide vitriolique , aussi-bien que celui du sel marin , précipitent l'Argent dissous dans l'acide nitreux ; ce qui est cause que lorsqu'ils sont joints avec cet acide , ils troublent la dissolution , & émoussent l'action qu'il a sur ce métal. Ajoutez à cela que quand l'Eau-forte est altérée par le mélange de l'esprit de sel , elle devient réguline , & par conséquent d'autant plus capable de dissoudre l'Or , que son action sur l'Argent est diminuée par ce mélange.

Lorsqu'on veut remédier à cet inconvénient , c'est-à-dire , débarrasser

l'Eau-forte des acides vitrioliques ou marin, qui en altèrent la pureté, il faut y faire dissoudre de l'Argent : à mesure que ce métal se dissout, les acides étrangers s'y attachent & se précipitent avec lui sous la forme d'une poudre blanche, ainsi que nous l'avons fait remarquer. Il faut laisser tomber entièrement ce précipité, la liqueur s'éclaircit alors ; si après s'être ainsi éclaircie, elle peut dissoudre de nouvel Argent sans se troubler, on peut être assuré que cette Eau-forte est parfaitement pure ; il faut la filtrer & continuer à y faire dissoudre de l'Argent, jusqu'à ce qu'elle soit hors d'état d'en dissoudre davantage : on a pour lors une dissolution d'Argent faite par de l'Eau-forte très-pure. Cette dissolution sert à purifier ensuite de nouvelle Eau-forte ; il faut pour cela en verser quelques gouttes dans de l'Eau-forte impure : aussi tôt l'acide vitriolique ou celui de sel marin qui altèrent cette Eau-forte, se joindront avec l'Argent, & se précipiteront au fond. Quand la dissolution d'Argent ne trouble plus aucunement la transparence de l'Eau-forte, elle est alors très-pure & propre à faire le départ.

Lorsqu'on purifie ainsi l'Eau-forte par la dissolution d'Argent , cela s'appelle précipiter l'Eau-forte ; & on nomme Eau-forte précipitée , celle qui a été ainsi purifiée.

Lorsque l'Argent est dissous dans l'Eau-forte , on peut l'en séparer , comme nous avons vu , par les terres absorbantes & les alkalis fixes.

Nous allons voir bien-tôt qu'il y a encore d'autres moyens ; mais de quelque manière qu'on le désunisse d'avec son dissolvant, il peut, de même que l'Or, reprendre sa forme métallique par la simple fusion , sans aucune addition.

§. III. DU CUIVRE.

Le Cuivre est celui de tous les métaux imparfaits qui approche le plus de l'Or & de l'Argent : sa couleur naturelle est un jaune très-rouge. Il résiste à un degré de feu assez violent & assez longtemps continué ; mais enfin il perd son phlogistique & sa forme métallique , pour prendre celle d'une chaux ou d'une pure terre rougeâtre. Il est presque impossible de réduire en verre cette chaux de Cuivre , sans y rien ajouter qui facilite sa fusion ; tout ce que la plus violente chaleur peut faire , est de

l'amollir. Le Cuivre, même lorsqu'il a sa forme métallique, & qu'il est bien pur, demande un degré de feu très-considérable pour se fondre, & ne devient fluide que très-long-tems après avoir rougi. Lorsqu'il est en fusion, il communique à la flamme des charbons des couleurs vertes.

Ce métal cède à l'Argent en pesanteur, & même en ductilité, quoiqu'il en ait une assez grande; mais en récompense il a plus de dureté. Il se joint facilement avec l'Or & l'Argent sans diminuer beaucoup leur beauté, lorsqu'il n'est qu'en petite quantité: il leur procure même quelques avantages; sçavoir, d'être plus durs & moins susceptibles de perdre la ductilité dont ces métaux sont sujets à être privés, souvent par le mélange de la moindre partie hétérogène: ce qui vient apparemment de ce que la sienne au contraire résiste à la plupart des causes qui l'enlèvent aux métaux parfaits.

La propriété qu'a le Cuivre, ainsi que les autres substances métalliques, de perdre le phlogistique par la calcination, & de se vitrifier, fournit un moyen de le séparer de l'Or & de l'Ar-

gent, lorsqu'ils sont combinés ensemble. Il n'y a qu'à exposer la masse composée de métaux parfaits & d'autres substances métalliques, à un degré de feu assez violent pour calciner ou vitrifier tout ce qui n'est pas Or ou Argent ; il est évident qu'on aura par cette méthode ces deux métaux aussi purs qu'il est possible ; car nous avons déjà dit, qu'aucune chaux ou verre métallique ne peut s'unir avec des métaux qui ont leur phlogistique : c'est sur ce principe qu'est fondé tout le travail de l'affinage de l'Or & de l'Argent.

Lorsque les métaux parfaits ne sont alliés qu'avec du Cuivre seul, comme ce métal est extrêmement difficile à calciner & à vitrifier, & qu'il le devient encore davantage par l'union qu'il a contractée avec les métaux invitrifiables, il est aisé de sentir qu'il est presque impossible de les séparer, sans ajouter quelque chose qui facilite la vitrification du Cuivre. Les métaux qui ont la propriété de se vitrifier facilement, sont très-propres à cela ; c'est pourquoi il est nécessaire d'en ajouter une certaine quantité, quand on veut purifier l'Or & l'Argent de l'alliage du Cuivre. Nous aurons occasion de nous étendre

davantage là-dessus , lorsque nous traiterons du Plomb.

Le Cuivre est dissoluble dans tous les acides, & leur communique une couleur verte , & souvent bleue. Les sels neutres mêmes , & l'eau , ont de l'action sur ce métal. Il est vrai qu'à l'égard de l'eau , comme il est presque impossible de l'avoir absolument pure & exempte de tout mélange salin , il reste douteux de sçavoir si ce n'est pas plutôt à raison de quelques parties salines qu'elle contient, qu'elle agit sur ce métal. C'est cette grande facilité à être dissous qui rend le Cuivre susceptible de la rouille, laquelle n'est autre chose que les parties de la superficie qui sont rongées par quelques particules salines contenues dans l'air & dans l'eau qui la touchent.

La rouille du Cuivre est toujours verte ou bleue , ou d'une couleur moyenne. Prise intérieurement, elle est extrêmement nuisible , & est un vrai poison , aussi-bien que presque toutes les dissolutions de ce métal faites par un acide quelconque. La couleur bleue , que le Cuivre ne manque pas de prendre aussi-tôt qu'il est rongé par quelque substance saline , est une marque

sûre pour le reconnoître par-tout où il est , quoiqu'il n'y en ait même qu'une fort petite quantité.

Le Cuivre dissous dans l'acide vitriolique , forme une espèce de sel métallique qui se coagule en cristaux de figure rhomboïdale , & d'une couleur bleue extrêmement belle ; on nomme ces cristaux , Vitriol bleu , ou Vitriol de Cuivre. On en trouve de tout formé dans les entrailles de la terre. On en peut faire d'artificiel , en dissolvant du Cuivre dans l'acide vitriolique ; mais il faut pour que la dissolution se fasse , que cet acide contienne peu de phlegme. La saveur de ce Vitriol est salée , stiptique & astringente. Ce Vitriol bleu retient une assez grande quantité d'eau dans sa cristallisation ; ce qui est cause qu'il devient aisément fluide par l'action du feu.

Il faut remarquer que quand on l'expose à un certain degré de chaleur , pour lui faire perdre son humidité , on lui enlève en même tems une bonne partie de son acide ; de-là vient qu'après qu'il a souffert la calcination , il ne reste plus qu'une espèce de terre ou chaux métallique de couleur rouge , qui ne contient que très-peu d'acide : cette terre est

très-difficile à mettre en fusion.

Le Cuivre dissous dans l'acide nitreux, ne forme point un sel qui puisse se cristalliser. Cette combinaison attire fortement l'humidité de l'air, lorsqu'elle est desséchée. Il en est de même lorsqu'il est dissous par l'esprit de sel & l'Eau régale.

Si on précipite par une terre ou un alkali, le Cuivre qui a été ainsi dissous par ces différens acides, il conserve à-peu-près la couleur qu'il avoit dans la dissolution; mais il se trouve que ces Précipités ne sont presque plus que la terre du Cuivre, ou du Cuivre privé d'une grande partie de son phlogistique; en sorte que si on les pouvoit à un feu violent sans addition, il s'en réduiroit une bonne partie en terre qui ne reprendroit point la forme métallique. Il est donc nécessaire, quand on veut réduire en Cuivre ces précipités, d'y ajouter une certaine quantité de matière qui contient du phlogistique, & qui peut par conséquent leur rendre celui qu'ils ont perdu.

La matière qui s'est trouvée la plus propre à faire ces sortes de réductions, est le charbon pulvérisé; parceque le charbon n'est que le phlogistique étroi-

tement lié avec une terre qui le rend très-fixe & capable de résister à une violente action du feu. Mais comme le charbon ne peut entrer en fusion, & par conséquent est plutôt capable d'empêcher que de faciliter celle des chaux ou verres métalliques, qui est pourtant une condition essentielle pour que la réduction puisse se faire, on a imaginé de le mêler, ou toute autre matière contenant du phlogistique, avec des alkalis fixes qui entrent facilement en fusion, & sont propres à faciliter celle des autres corps : on a nommé ces mélanges, Flux réductifs, parcequ'on nomme Flux en général, tous les sels ou mélanges de sels qui sont propres à faciliter la fusion.

Lorsqu'on présente du soufre à du Cuivre bien rouge & embrasé, ce métal entre aussi-tôt en fusion, & ces deux substances s'unissent ensemble pour former un nouveau composé qui est beaucoup plus fusible que le Cuivre pur.

Ce composé se détruit par la seule action du feu, pour deux raisons : la première est que, comme le soufre est volatil, le feu peut en sublimer une bonne partie, sur-tout lorsqu'il est joint avec le Cuivre en grande proportion ; & la

seconde est que la portion de souffre qui reste plus intimement unie avec le Cuivre , quoique devenue moins combustible par cette union , ne laisse pas de se bruler & de se consumer après un certain tems. Le Cuivre qui a été combiné avec le souffre , & qui a souffert avec lui l'action du feu , se trouve en partie changé en vitriol bleu ; parceque dans la combustion du souffre , l'acide vitriolique qui s'est trouvé libre , a été en état de dissoudre le Cuivre.

Le Cuivre a plus d'affinité avec le souffre que n'en a l'Argent. Ce métal , ainsi que les autres métaux imparfaits & les demi-métaux , mêlé avec le nitre & exposé au feu , se décompose & se calcine bien plus vite que s'il étoit seul , parceque le phlogistique qu'il contient , procure la détonnation du nitre ; & par conséquent ces deux substances se décomposent l'une l'autre mutuellement. Il y a des substances métalliques dont le phlogistique est si abondant , & si peu lié avec leur terre , que lorsqu'on les traite ainsi avec le nitre , il s'excite aussitôt une détonnation accompagnée de flamme , aussi violente que si on avoit employé du souffre ou de la poudre de

charbon , & qu'ainſi en un moment la ſubſtance métallique perd ſon phlogiſtique & ſe calcine. Le nitre , après ces détonnations , prend toujours un caractère alkalin.

§. IV. D U F E R.

Le Fer eſt moins peſant & moins ductile que le cuivre ; mais beaucoup plus dur & plus difficile à mettre en fuſion.

Il eſt la ſeule ſubſtance qui ait la propriété d'être attirée par l'aimant , laquelle ſert par conſéquent à le faire reconnoître par-tout où il eſt. Mais il faut remarquer qu'il n'a cette propriété que quand il eſt ſous ſa forme métallique , & qu'il la perd lorsqu'il eſt réduit en terre ou en chaux ; de-là vient qu'il y a très-peu de mines de Fer qui ſoient attirables par l'aimant , parceque pour l'ordinaire elles ne ſont que des eſpèces de terres qui ont beſoin de l'addition du phlogiſtique pour prendre la forme de véritable Fer.

Lorsque le Fer n'a ſouffert d'autre préparation que la fuſion qu'il eſt néceſſaire de donner à ſa mine pour l'en ſéparer , il n'a ordinairement aucune

ductilité, & se casse en morceaux quand on le frappe à coups de marteau ; ce qui vient en partie de ce qu'il contient une certaine quantité de terre non métallique, qui est interposée entre ses parties : on nomme ce Fer, Fer fondu, ou simplement Fonte. En exposant la Fonte à une seconde fusion, on la rend plus pure, & on parvient à la dépouiller de ses parties hétérogènes : mais comme ses parties propres ne sont pas encore apparemment assez rapprochées & assez unies les unes aux autres, ordinairement, quand le Fer n'a souffert d'autre préparation que la fusion, il n'a pas de malléabilité.

Le moyen de lui donner cette propriété, est de le faire simplement rougir, & de le frapper ensuite avec le marteau pendant un certain tems en tous sens ; en sorte que ses parties puissent s'unir, se lier & s'appliquer les unes aux autres, comme il convient, & les parties hétérogènes qu'il contient, en être séparées. Le Fer rendu malléable par ce moyen, autant qu'il peut l'être, s'appelle Fer forgé.

Le Fer forgé est encore bien plus difficile à mettre en fusion que la Fonte,

Il faut, pour y parvenir, un feu de la dernière violence.

Le Fer a la propriété de se charger d'une plus grande quantité de phlogistique qu'il ne lui en faut pour avoir simplement la forme métallique. On peut lui donner cette quantité surabondante de phlogistique par deux moyens : le premier, c'est en le faisant refondre avec des matieres qui en contiennent ; & le second, c'est en le tenant simplement environné de ces mêmes matieres, telles, par exemple, que différens charbons pulvérisés, & l'exposant pendant un certain tems à un degré de feu suffisant pour le tenir seulement rouge. Cette seconde méthode, par laquelle on incorpore une substance dans une autre en se servant du feu, sans cependant mettre en fusion ni l'une ni l'autre, se nomme en général Cémentation.

Le Fer ainsi imprégné d'une nouvelle quantité de phlogistique, se nomme Acier. On parvient à augmenter considérablement la dureté de l'Acier par la trempe, qui consiste à le faire rougir, & à le plonger subitement dans quelque liqueur froide. Plus l'Acier est
chaud,

chaud , & la liqueur dans laquelle on le trempe froide , plus il devient dur. C'est par ce moyen qu'on fait des outils tels que les limes & les ciseaux , qui sont capables de couper & diviser les corps les plus durs , comme sont les verres, les cailloux, & le Fer même. La couleur de l'Acier est plus brune que celle du Fer , & les facettes qui paroissent dans sa cassure , sont plus petites que celles de ce métal. Il est aussi moins ductile & plus cassant , sur-tout lorsqu'il est trempé.

Comme on peut ajouter au Fer une plus grande quantité de phlogistique pour le faire devenir Acier , de même on peut enlever à l'Acier ce phlogistique surabondant , & le réduire à la condition de Fer : cela se fait en le cimentant avec des terres maigres, telles que les os calcinés & la craie. Par cette même opération on détrempe aussi l'Acier : car pour lui faire perdre la dureté qu'il a acquise par la trempe , il suffit de le faire rougir , & de le laisser refroidir lentement. Au reste , à l'exception des différences que nous venons de faire remarquer , le Fer & l'Acier ont les propriétés semblables ; ainsi ce

que nous allons dire , doit s'entendre aussi-bien de l'un que de l'autre.

Le Fer exposé à l'action du feu pendant un certain tems , sur-tout lorsqu'il est divisé en petites parties , comme lorsqu'il est réduit en limaille , se calcine & perd son phlogistique. Il se réduit en une espèce de terre d'un jaune rougeâtre , qu'on a nommé à cause de cela Saffran de Mars.

Cette chaux de Fer a cela de singulier , qu'elle entre en fusion un peu moins difficilement que le Fer même ; au lieu que toutes les autres chaux métalliques se fondent moins facilement que les métaux dont elles sont tirées. Elle a encore la propriété remarquable de se joindre avec le phlogistique , & de se réduire en Fer sans entrer en fusion : il suffit pour cela qu'elle soit simplement rouge.

Le Fer se joint avec l'Argent , & même avec l'Or , par le moyen de certaines manipulations. Nous verrons à l'article du Plomb , comment on peut le séparer de ces métaux.

Il présente avec les acides , à-peu-près les mêmes phénomènes que le Cuivre : il n'y en a aucun qui n'ait action sur lui.

Certains sels neutres, alkalis, & l'eau même, sont capables de le dissoudre; de-là vient qu'il est aussi très-sujet à la rouille. L'acide vitriolique le dissout avec une grande facilité; mais avec des circonstances différentes de celles qui accompagnent la dissolution du Cuivre par ce même acide: car 1°. au lieu qu'il faut que l'acide vitriolique soit concentré pour dissoudre le Cuivre, il est nécessaire au contraire qu'il soit chargé d'eau pour dissoudre le Fer, & il n'a sur lui aucune action, lorsqu'il est bien déphlegmé. 2°. Les vapeurs qui s'élèvent dans cette dissolution, sont inflammables; en sorte que si on la fait dans un vaisseau dont l'ouverture soit étroite, & qu'on présente à cette ouverture la flamme d'une bougie, les vapeurs qui remplissent la bouteille, s'enflamment avec une telle rapidité, qu'il se fait une explosion considérable.

Lorsque la dissolution est faite, elle est d'une belle couleur verte; & de cette union du Fer avec l'acide vitriolique il résulte un sel moyen métallique, qui a la propriété de se coaguler en cristaux de figure rhomboïdale qui ont aussi la couleur verte: on nomme ces crys-

taux Vitriol verd , ou Vitriol de Mars.

Le Vitriol verd a une saveur salée & astringente. Comme il retient une grande quantité d'eau dans sa crystallisation , il devient aisément fluide par l'action du feu : mais ce n'est qu'une fluidité aqueuse , & non pas une véritable fusion ; car aussi-tôt que l'humidité est évaporée , il reprend la forme solide. Il perd pour lors sa couleur verte & sa transparence , pour prendre une couleur blanche opaque. Si on continue à le calciner , son acide s'évapore & se dissipe aussi en vapeurs. A mesure qu'il le perd , il prend une couleur jaune , qui approche d'autant plus du rouge , que l'on continue long-tems la calcination , ou qu'on augmente le feu. Lorsqu'elle est poussée à son dernier point , ce qui reste est d'un rouge très-foncé. Cette substance n'est autre chose que le Fer même qui a perdu son phlogistique , & qui n'est plus qu'une terre , à peu-près de la même nature que celle qui reste lorsqu'on a calciné ce métal.

Le Vitriol verd dissous dans l'eau , dépose de lui même une substance jaunâtre & terreuse. Si on filtre cette dis-

solution pour l'avoir claire, elle continue à laisser précipiter la même substance ; & cela arrive toujours de même jusqu'à ce que le Vitriol soit entièrement décomposé. Cette substance n'est autre chose que la terre même du Fer, qui prend pour lors le nom d'Ocre.

L'acide nitreux dissout le Fer avec une grande facilité. Cette dissolution est d'un jaune qui est d'autant plus roux ou brun, qu'elle est plus chargée de Fer. Le Fer ainsi dissous se précipite aussi de lui-même en espèce de chaux qui ne peut plus être dissoute de nouveau ; car il faut que le Fer ait son phlogistique pour pouvoir être attaqué par l'acide nitreux. Cette dissolution ne se cristallise point, & attire l'humidité de l'air, si on l'évapore jusqu'à siccité.

L'Esprit de sel dissout aussi le Fer, & cette dissolution est verte. Les vapeurs qui s'en élèvent, sont inflammables, comme celles de la dissolution de ce métal par l'acide vitriolique. L'Eau régale fait du Fer une dissolution de couleur jaune.

Le Fer a une plus grande affinité avec l'acide nitreux & l'acide vitriolique, que n'en ont avec ces mêmes aci-

des l'Argent & le Cuivre ; en sorte que si on présente du Fer à un de ces acides qui tient en dissolution l'un ou l'autre de ces métaux , il se fait une précipitation du métal dissous , parceque l'acide l'abandonne pour dissoudre le Fer, avec lequel il a un plus grand rapport.

Il y a une remarque à faire à l'occasion du Cuivre ; c'est que si on le précipite par le Fer , lorsqu'il est dissous par l'acide vitriolique , ce Précipité a la forme & le brillant métallique , & n'a pas besoin qu'on lui rende du phlogistique pour être de vrai Cuivre ; ce qui n'arrive pas , comme nous l'avons vu , lorsqu'on fait la précipitation par les terres ou les sels alkalis.

La couleur de ce Précipité métallique a trompé plusieurs personnes , qui n'étant pas au fait de ces sortes de phénomènes , & ne connoissant pas la nature du Vitriol bleu , se sont imaginées qu'ils avoient changé le Fer en Cuivre , en voyant que la superficie d'un morceau de Fer qu'ils avoient trempé dans une dissolution de ce Vitriol , avoit pris toute la forme & l'extérieur du Cuivre : au lieu que ce n'étoit que les parties mêmes du Cuivre contenues dans

le Vitriol , qui s'étoient appliquées à la superficie du Fer , à mesure qu'elles avoient été précipitées par ce métal.

Nous avons dit que le Fer est dissoluble dans les alkalis fixes ; voici un phénomène assez singulier qui le prouve : c'est que si on mêle tout d'un coup une grande quantité de sel alkali avec une dissolution de Fer par un acide , il ne se fait aucun Précipité , & la liqueur reste claire & transparente ; ou si elle paroît d'abord se troubler , cela ne dure qu'un instant , & la liqueur reprend bientôt sa diaphanéité. Cela arrive ainsi parcequ'il se trouve dans cette occasion une quantité d'alkali plus que suffisante pour saouler tout l'acide de la dissolution , & que cette quantité surabondante trouvant le Fer déjà tout divisé par l'acide , le dissout facilement à mesure qu'il est précipité , & l'empêche de troubler la liqueur. La preuve de cela c'est que , si on ne se sert que d'une quantité d'alkali qui ne soit pas suffisante pour saouler tout l'acide , ou qui ne soit tout juste que ce qu'il en faut pour cela , le Fer est précipité dans cette occasion comme tous les autres métaux.

L'eau a aussi son action sur le Fer ,

de-là vient que le Fer exposé à l'humidité, se rouille. Si on expose à la rosée du Fer en limaille, toute cette limaille devient rouille, & prend le nom de Saffran de Mars préparé à la rosée.

Le Fer traité avec le nitre, le fait détonner assez fortement, l'enflamme, & le décompose avec rapidité.

Ce métal a avec le soufre une plus grande affinité qu'aucune autre substance métallique; ce qui fait qu'on l'emploie avec succès pour précipiter & séparer du soufre toute substance métallique qui est combinée avec ce minéral.

Le soufre communique au Fer, lorsqu'il s'unit avec lui, une si grande fusibilité, que si on frotte avec un morceau de soufre ce métal lorsqu'il est rouge & embrasé, il entre aussi-tôt en fusion aussi parfaite qu'un métal qui est exposé à l'action d'un grand verre ardent.

§. V. D E L' E T A I N.

L'Etain est le moins pesant de tous les métaux; quoiqu'il cède facilement à l'impression des corps durs, il n'a pas
une

une grande ductilité. Lorsqu'on le ploie en différens sens , il fait un petit bruit ou espèce de clicquetis. Il entre en fusion à un degré de chaleur très-moderé, & long-tems avant de rougir. Lorsqu'il est en fonte , sa surface se ternit promptement , & il s'y forme une petite pelli-cule brune & poudreuse , qui n'est autre chose que l'Etain même qui a perdu son phlogistique , ou de la chaux d'Etain. Ce métal ainsi calciné , reprend très-facilement sa forme métallique par l'addition du phlogistique. Si on pousse au feu la chaux d'Etain , elle devient blanche, mais elle résiste à la plus grande chaleur sans entrer en fusion ; ce qui la fait regarder par quelques Chymistes , plutôt comme une terre calcinable ou absorbante , que comme une terre vitrifiable. Elle se vitrifie cependant en quelque sorte , lorsqu'on la mêle avec quelque substance aisée à vitrifier. Mais elle ne fait jamais qu'un verre imparfait , qui n'a pas la transparence , & qui est d'une blancheur opaque. On nomme cette vitrification de la chaux d'Etain , Email. On peut faire des Emaux de différentes couleurs , en

ajoutant différentes sortes de chaux métalliques.

L'Etain se joint facilement à tous les métaux ; mais il n'y en a aucun auquel il n'enlève la ductilité & la malléabilité, si ce n'est au plomb. Il possède même à un degré si éminent cette propriété de rendre les métaux fragiles & cassans , que sa seule vapeur , lorsqu'il est en fusion , est capable de produire cet effet sur eux. Et ce qu'il y a de singulier, c'est que les métaux les plus ductiles , tels que l'Or & l'Argent , sont ceux qu'il altere le plus facilement & le plus considérablement à cet égard. Il a encore la propriété singulière de faire fondre l'Argent avec lui à un très-petit feu.

Il s'attache & s'incorpore en quelque sorte à la superficie du Cuivre & du Fer ; d'où est venu l'usage d'enduire d'Etain ces métaux. Le Fer-blanc n'est autre chose que des lames de Fer minces , qui sont ainsi enduites d'Etain , ou étamées.

Si l'on mêle une partie de Cuivre sur vingt parties d'Etain , cet alliage le rend beaucoup plus solide ; & la masse qui

en résulte , conserve encore assez de ductilité.

Si au contraire on ajoute une partie d'Etain sur dix parties de Cuivre , en y mêlant un peu de Zinc, qui est un demi-métal dont nous parlerons dans la suite, il résulte de cette combinaison un composé métallique , dur , cassant & très-sonore , dont on se sert pour faire des cloches : on nomme ce composé Bronze ou Airain.

L'Etain a de l'affinité avec l'acide vitriolique , l'acide nitreux & celui du sel marin. Ces acides l'attaquent & le rongent. Ils ont cependant de la peine à le dissoudre ; de manière que si on veut que la dissolution soit claire , il faut pour cela employer des moyens particuliers ; ils ne font en quelque sorte que le calciner , & le réduire en une espèce de chaux blanche , ou de Précipité. Le dissolvant qui a sur lui le plus d'action, est l'Eau régale. Il a même avec elle une plus grande affinité que n'en a l'Or ; d'où il suit que lorsque l'Or est dissous dans l'Eau régale , on peut le précipiter en y présentant de l'Etain ; mais il faut pour cela que l'Eau régale soit affoiblie. Cet Or ainsi précipité par

L'Etain , est d'une très-belle couleur de pourpre. On se sert de ce précipité pour peindre en rouge sur les porcelaines & les émaux , & pour donner la couleur rouge aux pierres artificielles : si l'Eau régale n'étoit point affoiblie , le précipité n'auroit point la couleur de pourpre.

L'Etain , en général , a la propriété de donner beaucoup d'éclat aux couleurs rouges ; ce qui fait qu'on s'en sert dans la teinture , pour faire de belle écarlate , & qu'on employe des vaisseaux d'Etain pour faire de beau syrop violat. L'eau n'a pas sur ce métal la même action qu'elle a sur le Fer & sur le Cuivre ; ce qui est cause qu'il n'est pas susceptible de rouille comme eux ; cependant sa superficie ne laisse pas de perdre à l'air , en assez peu de tems , son poli & son brillant.

L'Etain mêlé avec le nitre , & exposé au feu , s'enflamme avec lui , le fait détonner , & se réduit promptement en une chaux réfractaire ; c'est ainsi qu'on appelle toutes les substances qui ne peuvent point entrer en fusion.

L'Etain s'unit facilement avec le soufre , & se réduit avec lui en une masse friable & cassante.

§. IV. D U P L O M B.

Le Plomb est , après l'Or & le Mercure , la plus pesante de toutes les substances métalliques ; mais il n'y en a point qui ne le surpasse en dureté. Il est aussi celui de tous les métaux qui entre en fusion le plus facilement , si on en excepte l'Etain. Lorsqu'il est fondu , il se forme continuellement à sa superficie une pellicule noirâtre & poudreuse , comme à celle de l'Etain : cette pellicule n'est autre chose que la chaux de Plomb.

Cette chaux calcinée à un feu modéré , dont la flamme se réfléchisse dessus , devient d'abord blanche. Si on continue ensuite la calcination , elle prend la couleur jaune , & ensuite un beau rouge. Lorsqu'elle est dans cet état , elle se nomme Minium , & on l'emploie dans la peinture. Le Minium est très-difficile à faire , & ne réussit bien que dans les travaux en grand.

Pour réduire le Plomb en Litarge , qui est une espèce de demi - vitrification de ce métal , il ne faut que le tenir en fusion à un degré de feu assez fort ; parcequ'alors à mesure que sa super-

ficie se calcine, elle tend à la fusion & à la vitrification.

Toutes ces préparations de Plomb sont très-disposées à entrer en fusion parfaite, & à se vitrifier; elles ne demandent qu'un degré de feu modéré, la chaux, ou la terre du Plomb, étant de toutes les terres métalliques celle qui se vitrifie le plus facilement.

Le Plomb a non-seulement la propriété de se réduire en verre avec une extrême facilité, mais il a aussi celle de faciliter beaucoup la vitrification de tous les autres métaux imparfaits; & lorsqu'il est vitrifié, de procurer une prompte fusion à toutes les terres & pierres en général, même à celles qui sont réfractaires, c'est-à-dire, qu'on ne pourroit fondre sans son secours.

Outre la grande fusibilité, le verre de Plomb a encore la propriété singulière d'être si subtil & si actif, qu'il ronge & pénètre les creusets dans lesquels on le fait fondre, à moins qu'ils ne soient d'une terre extrêmement dure, compacte & en même tems très-réfractaire; car, comme le verre de Plomb est un fondant des plus puissans qu'on connoisse, si la terre du creuset dans

lequel on le tient en fusion, a le moindre degré de fusibilité , il la vitrifie aussitôt ; ce qui arrive sur-tout , s'il se trouve quelque matiere métallique mêlée avec la terre du creuset.

On peut diminuer la grande activité du verre de Plomb , en le joignant à d'autres matieres vitrifiables. Mais à moins qu'elles ne soient en très-grande proportion , il ne laisse pas d'en conserver assez , nonobstant ce mélange , pour pénétrer les terres ordinaires , & entraîner avec lui les matieres avec lesquelles il est combiné.

C'est sur ces propriétés du Plomb & du verre de Plomb , qu'est fondé tout le travail de l'affinage de l'Or & de l'Argent. Nous avons vu que comme ces métaux sont indestructibles par le feu , & qu'ils sont les seuls qui aient cet avantage , on peut les séparer des métaux imparfaits, lorsqu'ils se trouvent mêlés avec eux , en les exposant à un degré de feu assez violent pour vitrifier ces derniers , qui étant réduits en verre , ne peuvent plus demeurer unis avec aucun métal qui a sa forme métallique. Mais il est très-difficile de procurer cette vitrification des métaux im-

parfaits qui sont joints avec l'Or & l'Argent, il est même en quelque sorte impossible de la procurer entierement, pour deux raisons: la premiere, parceque la plupart de ces métaux sont par eux-mêmes très-difficiles à réduire en verre; & la seconde, parceque l'union qu'ils ont contractée avec les métaux parfaits, les dérobe en quelque sorte à l'action du feu, & cela d'une maniere d'autant plus efficace, que l'Or & l'Argent sont en plus grande proportion, ces métaux indestructibles enveloppant en quelque maniere ceux avec lesquels ils sont alliés, & leur servant comme d'un préservatif & d'un défensif impénétrable au feu le plus violent.

Il est clair par conséquent, qu'on s'épargnera beaucoup de peine, & qu'on parviendra même à amener l'Or & l'Argent à un degré de pureté bien plus parfait qu'on n'auroit pu faire sans cela, si on ajoute à un mélange de ces métaux, avec le Cuivre, par exemple, ou tout autre métal imparfait, une certaine quantité de Plomb. Car le Plomb, par la propriété que nous lui connoissons, ne manquera pas de faciliter beaucoup la vitrification qu'on desire; &

comme il augmente la proportion des métaux imparfaits , & diminue dans le mélange celle des métaux parfaits , il est évident qu'il enlève aux premiers une partie de leur préservatif , & en procure par-là une vitrification plus complète. Enfin , comme le verre de Plomb a la propriété de passer à travers les creusets , & d'entraîner avec lui les matieres qu'il a vitrifiées , il s'ensuit que lorsque la vitrification des métaux imparfaits est achevée par son moyen , toutes ces matieres vitrifiées pénètrent le vaisseau dans lequel la masse métallique étoit en fusion, disparaissent , & laissent l'Or & l'Argent seuls , purs & débarrassés, autant qu'ils peuvent l'être, du mélange de toutes parties hétérogènes.

Pour faciliter encore la séparation de ces mêmes parties , on emploie ordinairement dans cette séparation de petits creusets extrêmement poreux , faits avec la cendre des os calcinés , qui se laissent facilement pénétrer. On les nomme Coupelles , à cause de leur figure , qui est effectivement comme une coupe évasée. C'est de-là que cette opération a pris son nom ; car lorsqu'on purifie l'Or & l'Argent par ce

moyen, cela s'appelle coupeller ces métaux. On sent aisément que plus la quantité de Plomb qu'on ajoute est grande, & plus le raffinage est exact; & qu'on doit ajouter d'autant plus de Plomb, que les métaux parfaits sont alliés d'une plus grande quantité de métaux imparfaits. Cette épreuve est la plus forte à laquelle on puisse mettre l'Or & l'Argent, & on a droit de regarder comme tel, tout métal qui la soutient.

Pour déterminer le degré de pureté de l'Or, on le suppose divisé en 24 parties, qu'on nomme Carats; & l'Or qui est absolument pur & exempt de tout alliage, se nomme Or au titre de 24 Carats: celui qui contient $\frac{1}{24}$ d'alliage, n'est que de l'Or à 23 Carats: celui qui contient $\frac{2}{24}$ d'alliage, n'est qu'à 22 Carats, & ainsi de suite. A l'égard de l'Argent, on le suppose divisé en douze parties, qu'on nomme Deniers. Ainsi, lorsqu'il est absolument pur, on l'appelle Argent au titre de 12 Deniers: lorsqu'il contient $\frac{1}{12}$ d'alliage, il n'est qu'à onze Deniers: lorsqu'il en contient $\frac{2}{12}$, il n'est qu'à dix, & ainsi de suite.

Nous avons dit , en parlant du Cuivre, que nous enseignerions à l'article du Plomb le moyen de le séparer du Fer ; c'est que ce procédé est fondé sur la propriété qu'a le Plomb de ne jamais se mêler & s'unir avec le Fer , quoiqu'il dissolve facilement toutes les autres substances métalliques. Si donc on a une masse composée de Cuivre & de Fer , il faut la faire fondre avec une certaine quantité de Plomb , & pour lors le Cuivre qui a une plus grande affinité avec le Plomb qu'il n'en a avec le Fer , quittera ce dernier pour s'unir avec l'autre , qui ne pouvant contracter aucune union avec le Fer , comme nous venons de le dire , l'exclura entièrement de ce nouveau mélange. Il s'agit ensuite de séparer le Plomb d'avec le Cuivre : cela se fait en exposant la masse combinée de ces deux métaux à un degré de feu capable d'enlever au Plomb sa forme métallique ; mais trop foible pour produire le même effet sur le Cuivre : ce qui est possible , puisque le Plomb est , après l'Etain , celui de tous les métaux imparfaits qui se calcine le plus facilement, & qu'au contraire le Cuivre est celui qui soutient l'action du feu la plus forte :

& la plus longue , sans perdre sa forme métallique. Ce que l'on gagne à cet échange, c'est-à-dire, à séparer le Cuivre d'avec le Fer , pour l'unir au Plomb , c'est que le Plomb lui-même exigeant moins de feu pour sa calcination que le Fer , le Cuivre est moins exposé à se détruire. Car il faut observer qu'il est difficile , quelque modéré que soit le feu , qu'il n'y en ait point une certaine quantité qui se calcine dans ce procédé.

Le Plomb fondu avec un tiers d'Etain, forme un composé, qui exposé à un degré de feu capable de le faire bien rougir , se gonfle , se tuméscit , paroît en quelque sorte s'enflammer , & se calcine aussi-tôt. Ces deux métaux mêlés ensemble , se calcinent beaucoup plus promptement que lorsqu'ils sont seuls.

Le Plomb n'est point inaltérable , non plus que l'Etain , à l'eau & à l'air humide ; mais ils sont beaucoup moins dissolubles par ces menstrues que le Fer & le Cuivre ; de-là vient qu'ils sont aussi beaucoup moins sujets à la rouille.

L'acide vitriolique attaque & dissout le Plomb , à peu près de la même manière que l'Argent.

A l'égard de l'acide nitreux , il dissout

ce métal assez facilement, & en grande quantité. On peut retirer de cette dissolution un peu de mercure. Voyez à ce sujet le Traité des Opérations.

Lorsque l'on mêle cette dissolution de Plomb dans beaucoup d'eau, le Plomb se précipite sous la forme d'une poudre blanche; cela arrive parceque l'acide trop affoibli ne peut plus tenir le plomb en dissolution.

Cette dissolution de Plomb étant évaporée jusqu'à un certain point, il s'y forme des cristaux figurés en pyramides régulières, dont la base est quarrée. Ces cristaux sont jaunâtres, & ont une saveur sucrée; ils ne se dissolvent point facilement dans l'eau; ce sel nitreux métallique a la propriété singulière de détonner seul dans un creuset sans le contact d'aucune matière inflammable étrangère: cette propriété lui vient de ce que le Plomb, qui est un de ces principes, contient beaucoup de phlogistique assez développé.

Si on ajoute de l'esprit de sel, ou même simplement du sel marin, à la dissolution de Plomb dans l'acide nitreux, il se fait aussi-tôt un précipité blanc, qui n'est autre chose que le

Plomb uni à l'acide du sel marin. Ce précipité a beaucoup de ressemblance au précipité d'Argent fait de la même manière, que nous avons nommé Lune cornée, ce qui lui a fait donner aussi le nom de Plomb corné. Il est, comme la Lune cornée, très-fusible, & se réduit comme elle en une espèce de corne : il est volatil, & peut se réduire par les matieres inflammables combinées avec les alkalis. Le Plomb corné diffère cependant de la Lune cornée, principalement en ce qu'il se dissout très-facilement dans l'eau ; & la Lune cornée au contraire, très-difficilement & en fort petite quantité.

Cette précipitation de Plomb dissous dans l'esprit de nitre, qui se fait par l'esprit de sel, prouve que ce métal a une plus grande analogie avec ce dernier acide qu'avec l'autre. Cependant, si on essaye de dissoudre immédiatement le Plomb par l'acide du sel marin, la dissolution se fait moins facilement que par l'esprit de nitre, & elle est toujours imparfaite ; car il lui manque une des conditions essentielles aux dissolutions qui se font dans les liqueurs, je veux dire la transparence.

Le Plomb tenu long-tems en ébullition dans une lessive d'alkali fixe , se dissout en partie.

Le soufre rend ce métal réfractaire & difficile à fondre ; & lorsqu'ils sont unis ensemble , il en résulte une masse friable. On voit par-là que le soufre agit sur le Plomb à peu près de la même manière que sur l'Etain ; c'est-à-dire , qu'il rend moins fusibles ces deux métaux , qui sont les plus fusibles de tous , tandis qu'il facilite extrêmement la fusion de l'Argent , du Cuivre & du Fer , qui sont ceux qui se fondent le plus difficilement.

CHAPITRE VIII.

Du Vif-Argent.

NOUS traitons du Vif - Argent dans un Chapitre séparé , parce-que cette substance métallique ne peut être rangée dans la même classe que les métaux proprement dits , & qu'elle a aussi des propriétés qui ne permettent point qu'on la confonde avec les demi-métaux. Ce qui empêche que le Vif-

Argent ou Mercure (car les Chymistes le désignent le plus souvent sous ce dernier nom) ne soit réputé métal , c'est qu'il lui manque une des propriétés essentielles aux métaux , je veux dire la malléabilité. Lorsqu'il est pur & exempt de tout mélange , il est toujours fluide , & par conséquent non malléable. Mais comme d'un autre côté il possède éminemment l'opacité , le brillant , & sur-tout la pesanteur métallique , car , après l'Or , il est le plus pesant de tous les corps , on peut le regarder comme un vrai métal qui ne diffère des autres , qu'en ce qu'il est toujours en fusion , en supposant qu'il est fusible à un degré de chaleur si petit , que quelque peu qu'il y en ait sur la terre , elle est toujours plus que suffisante pour le tenir fondu , & qu'il deviendrait solide & malléable , s'il étoit possible de l'exposer à un degré de froid assez considérable pour cela. Ce sont ces propriétés qu'il possède , qui empêchent qu'on ne le confonde avec les demi-métaux. Ajoutez à cela , que jusqu'à présent on n'a aucune expérience certaine qui prouve qu'on puisse le priver entièrement de son phlogistique , comme on en prive les

les métaux imparfaits. il est vrai qu'on ne peut point l'exposer à l'action du feu comme on le veut ; car il est si volatil , qu'il se dissipe & s'exhale en vapeurs à un degré de feu beaucoup moindre qu'il n'en faudroit pour le faire rougir. Les vapeurs du Mercure qui s'est ainsi exhalé par l'action du feu , recueillies & rassemblées en certaine quantité , sont de véritable Mercure qui a conservé toutes ses propriétés , & dans lequel aucune expérience n'a pu faire appercevoir la moindre altération.

Si on expose le Mercure à la plus forte chaleur qu'il puisse soutenir sans se sublimer , & cela pendant plusieurs mois & même pendant un an , il se change en une poudre rouge , que les Chymistes ont nommée Mercure précipité *per se*. Mais il faut absolument pour la réussite de cette opération , que la chaleur soit telle que nous l'avons dit ; car cette substance métallique peut rester exposée à une chaleur moindre pendant un nombre d'années considérables , sans éprouver d'altération sensible.

Quelques Chymistes se sont imaginé

M

que par cette opération ils avoient fixé le Mercure, & l'avoient fait changer de nature, mais mal-à-propos : car si on expose à un degré de feu un peu plus fort ce Mercure ainsi changé en apparence, il se sublime & s'exhale en vapeurs comme à l'ordinaire ; & ces vapeurs rassemblées ne sont autre chose que du Mercure coulant, qui a repris toutes ses propriétés, sans qu'il ait été nécessaire d'y rien ajouter.

Le Mercure a la propriété de dissoudre tous les métaux ; il n'y a que le Fer seul qui soit à excepter. Mais une condition essentielle pour la réussite de cette dissolution, c'est que les substances métalliques soient pourvues de leur phlogistique ; car si elles étoient réduites en chaux, le Mercure ne pourroit point les dissoudre : il suit de-là que le Mercure ne peut s'unir avec les substances purement terreuses. Ces combinaisons de métaux avec le Mercure se nomment Amalgames. La trituration seule suffit pour faire ces unions ; il n'est pourtant pas inutile d'y employer aussi un degré de chaleur convenable.

Le Mercure amalgamé avec les mé-

raux, leur donne une consistance molle, & même fluide, suivant la proportion de Mercure qu'on employe pour cela. Les Amalgames s'amolliſſent à la chaleur, & ſe durciſſent au froid.

Comme le Mercure eſt très-volatil, & que les métaux les moins fixes ſont cependant infiniment plus fixes que lui, & que d'ailleurs l'union que contracte le Mercure avec les métaux, n'eſt pas aſſez intime pour que le nouveau compoſé qui réſulte de cette union, participe entièrement des propriétés des deux ſubſtances unies, au moins en ce qui regarde le degré de fixité & de volatilité, il ſ'enſuit que le meilleur & le plus sûr moyen de le ſéparer d'avec les métaux qu'il tient en diſſolution, eſt d'expoſer l'Amalgame à un degré de chaleur ſuffiſant pour ſublimier & faire évaporer tout le Viſ-Argent : pour lors le métal reſte ſous la forme d'une poudre, qui étant fondue reprend ſa malléabilité. Si on ne veut point perdre le Mercure dans cette occaſion, on peut faire l'opération dans des vaiſſeaux fermés, qui retiennent & rasſemblent les vapeurs mercurielles. Ces opérations ſe pratiquent le plus ſouvent pour ſépa-

rer l'Or & l'Argent d'avec les différentes espèces de terres & de sables dans lesquels ils sont mêlés dans les mines ; parceque ces métaux , sur-tout l'Or , ont une valeur assez grande pour récompenser des pertes du Mercure qui sont inévitables ; & que d'ailleurs comme ce sont eux qui s'amalgament le plus aisément avec lui , cette voie de les séparer de toute matiere non métallique , est très-facile & très-commode.

Le Mercure se dissout dans les acides ; mais avec des particularités propres à chaque espèce d'acide.

L'acide vitriolique concentré & échauffé jusqu'à être bouillant, s'empare de lui , & le réduit d'abord en une espèce de poudre blanche, qui jaunit lorsqu'on y ajoute de l'eau , & ne s'y dissout point ; il se nomme Turbith minéral. Il y a pourtant une partie du Mercure avec laquelle l'acide vitriolique s'unit dans cette occasion , de façon que le nouveau composé qui en résulte , est dissoluble dans l'eau. Car si on ajoute un alkali fixe à l'eau dont on s'est servi pour laver le Turbith , il se fait aussitôt un Précipité de couleur rousse ,

qui n'est autre chose que du Mercure séparé d'avec l'acide vitriolique par l'interméde de l'alkali.

Cette dissolution du Mercure par l'acide vitriolique est accompagnée d'un phénomène très-remarquable ; c'est que cet acide contracte une odeur bien marquée d'esprit sulfureux volatil ; preuve sensible qu'une portion du phlogistique du Mercure s'est unie avec lui : & cependant si on dégage le Mercure par un alkali fixe , il ne paroît avoir souffert aucune altération. Le Turbith minéral est moins volatil que le Mercure pur.

L'acide nitreux dissout le Mercure avec facilité , & la dissolution est limpide & transparente : lorsqu'elle est refroidie , elle fournit des cristaux qui sont un sel nitreux mercuriel.

Si on la fait évaporer jusqu'à siccité , le Mercure reste imprégné d'un peu d'acide , sous la forme d'une poudre rouge qu'on a nommée Précipité rouge , & Arcane corallin ; ce Précipité , de même que le Turbith , est moins volatil que le Mercure pur.

Si on mêle cette dissolution de Mercure avec celle de Cuiyre faite aussi par

l'acide nitreux , & qu'on fasse évaporer de même ensemble ces deux dissolutions , il reste une poudre verte , qui a été nommée Précipité verd. Ces Précipités sont caustiques & rongeurs ; on s'en sert en Chirurgie.

Quoique le Mercure se dissolve plus parfaitement & plus facilement par l'acide nitreux que par celui du vitriol , il a cependant une plus grande affinité avec ce dernier qu'avec l'autre ; car si on ajoute de l'acide vitriolique dans une dissolution de Mercure par l'esprit de nitre , le Mercure quitte cet acide qui le tenoit en dissolution , pour s'unir avec celui qu'on ajoute. La même chose arrive , si au lieu d'acide vitriolique on ajoute celui du sel marin.

La combinaison du Mercure avec l'esprit de sel , forme un corps singulier ; c'est un sel métallique qui se cristallise en figures longues & pointues comme des poignards. Ce sel est volatil , & se sublime aisément sans se décomposer. Il est d'ailleurs le plus violent de tous les corrosifs que la Chymie ait fait connoître jusqu'à présent. On lui a donné le nom de Sublimé corrosif , parcequ'effectivement il faut toujours le faire su-

blimer pour que la combinaison soit parfaite. Il y a plusieurs manieres de le faire. On y réussit toujours , pourvu que le Mercure divisé & réduit en vapeurs , rencontre celles de l'acide du sel marin.

Le Sublimé corrosif ne se dissout dans l'eau qu'en petite quantité. Il se décompose par les alkalis fixes qui précipitent le Mercure en jaune rougeâtre , qui a été nommé à cause de cela , Précipité jaune.

Si on mêle du Sublimé corrosif avec de l'Etain , & qu'on les distille ensemble , il en sort une liqueur qui envoie continuellement une fumée épaisse & abondante , & qui a été nommée Liqueur fumante de Libavius , du nom de son inventeur. Cette liqueur n'est autre chose que l'Etain même qui s'est combiné avec l'acide du sel marin du Sublimé corrosif , & l'a par conséquent décomposé : d'où il suit que cet acide a une plus grande affinité avec l'Etain qu'avec le Mercure.

L'acide du sel marin n'est pas entièrement saoulé de Mercure dans le Sublimé corrosif : car il est capable de se charger d'une beaucoup plus grande

quantité de cette substance métallique. Il n'y a qu'à mêler exactement le Sublimé corrosif avec du nouveau Mercure, & le sublimer une seconde fois ; on a par ce procédé un autre composé contenant beaucoup plus de Mercure, & qui n'a pas la même acrimonie : il se nomme par cette raison, Mercure sublimé doux, Mercure doux, *Aquila alba*. Cette combinaison peut être prise intérieurement, & est purgative ou émétique, suivant la dose.

On peut encore l'adoucir davantage par des sublimations réitérées, & pour lors elle prend le nom de Panacée mercurielle. On n'a pu jusqu'à présent dissoudre le Mercure par l'Eau régale, que difficilement & imparfaitement.

Le Mercure s'unit facilement & intimement avec le soufre. Il suffit de triturer ensemble ces deux substances à une douce chaleur, ou même à froid, pour leur faire contracter une union, ou plutôt un commencement d'union. Ce mélange prend la forme d'une poudre noire : ce qui l'a fait nommer *Ætiops minéral*.

Si on veut que l'union soit plus intime & plus parfaite, il faut exposer ce composé

posé à une chaleur plus forte. Il se sublime pour lors une matiere rouge , pesante , qui paroît comme formée d'un amas d'aiguilles brillantes : c'est-là le composé qu'on desire ; il a été nommé Cinnabre. C'est particulièrement sous cette forme qu'on trouve le Mercure dans les entrailles de la terre. Ce Cinnabre réduit en poudre très-fine , acquiert une couleur rouge infiniment plus éclatante : il est connu dans la peinture sous le nom de Vermillon.

Le Cinnabre se sublime en entier & sans souffrir aucune décomposition , parceque les deux substances dont il est composé , le Mercure & le Souffre , sont volatils.

Quoique le Mercure s'unisse & se combine très-bien avec le Souffre , comme nous venons de le dire , l'affinité qu'il a avec ce minéral , est cependant moindre que celle de tous les métaux , si on en excepte l'Or : d'où il suit qu'ils peuvent tous servir à la décomposition du Cinnabre , en s'unissant avec le Souffre , & débarrassant le Mercure qui reparoit sous sa forme ordinaire. Ce Mercure ainsi séparé du Souffre , passe pour le plus pur : il porte le nom de Mercure

révivifié du Cinnabre.

On emploie ordinairement le Fer pour faire cette opération , par préférence aux autres métaux ; parce qu'il est celui de tous qui a le plus d'affinité avec le soufre , & le seul qui n'en ait aucune avec le Mercure.

On peut aussi décomposer le Cinnabre par les alkalis fixes ; car ils ont en général une plus grande affinité avec le soufre , qu'aucune substance métallique.

C H A P I T R E I X.

Des Demi-Métaux.

§. I. DU REGULE D'ANTIMOINE.

LE Régule d'Antimoine est une substance métallique d'une couleur blanche assez éclatante. Il a le brillant , l'opacité & la pesanteur des métaux ; mais il n'est aucunement malléable , & se pulvérise plutôt que de prêter & de s'étendre sous le marteau ; ce qui le fait ranger dans la classe des demi-métaux.

Il entre en fusion lorsqu'il est médio-

crement rouge ; mais il ne résiste point , non plus que les autres demi-métaux , à la violence du feu , & se dissipe en fumée & vapeurs blanches qui s'attachent aux corps froids qu'elles rencontrent , & se ramassent en une espèce de farine , qu'on nomme Fleurs d'Antimoine.

Si au lieu d'exposer le Régule d'Antimoine au grand feu , on ne lui donne qu'un degré de chaleur assez foible pour ne le pas même faire entrer en fusion , il se calcine , perd son phlogistique , & prend la forme d'une poudre grise , sans aucun brillant : cette poudre se nomme Chaux d'Antimoine.

Cette chaux n'est pas volatile comme le Régule , & est capable de soutenir un feu très-violent. Si on l'y expose , elle entre en fusion , & se convertit en un verre qui a une couleur jaune d'hyacinthe.

Il faut remarquer que plus on fait perdre de phlogistique au Régule d'Antimoine par une longue calcination , & plus la chaux qui en résulte est réfractaire. Le verre est pour lors moins coloré , & approche davantage du verre ordinaire.

La chaux & le verre d'Antimoine

peuvent reprendre leur forme métallique, comme toutes les autres chaux & verres des métaux, si on en fait la réduction, en leur rendant le phlogistique qu'ils ont perdu. Mais si on a poussé la calcination trop loin, la réduction est beaucoup plus difficile, & on révivifie une bien moindre quantité de Régule.

Le Régule d'Antimoine peut dissoudre les métaux; mais avec différens degrés d'affinités, dont voici l'ordre. Celui de tous avec lequel il a un plus grand rapport, est le Fer, ensuite le Cuivre, puis l'Etain, le Plomb & l'Argent. Il facilite la fusion des métaux, mais il les rend tous fragiles & cassans.

Il ne peut point s'amalgamer avec le Mercure; & si l'on parvient par certains procédés, particulièrement en ajoutant de l'eau & triturant beaucoup, à faire contracter à ces deux substances une espèce d'union, elle n'est qu'apparente & momentanée; car lorsqu'elles sont abandonnées à elles-mêmes & en repos, elles se séparent & se désunissent bientôt. (a)

(a) M. Malouin est cependant parvenu à unir ensemble ces deux substances métalliques; mais c'est

Le Régule d'Antimoine est dissous par l'acide vitriolique, en employant le secours de la chaleur, & même de la distillation. L'acide nitreux attaque aussi ce demi-métal ; mais de quelque manière qu'on s'y prenne, on ne peut parvenir à rendre cette dissolution claire & limpide ; cet acide ne fait en quelque sorte que calciner le Régule.

L'acide du sel marin le dissout assez bien ; mais il faut pour cela qu'il soit très-concentré, & employer des procédés particuliers, & sur-tout la distillation. Une des meilleures méthodes pour parvenir à bien combiner ensemble l'acide du sel marin & le Régule d'Antimoine, est de mêler ce dernier en poudre avec du Sublimé corrosif, & de distiller le tout. Il s'élève dans la distillation une substance blanche, épaisse & peu coulante, qui n'est autre chose que le Régule d'Antimoine uni & combiné avec l'acide du

par l'interméde du soufre ; c'est-à-dire, que c'est l'Antimoine même qu'il a combiné avec le Mercure. Cette combinaison se fait comme l'Ætiops minéral, ou à froid par la simple trituration, ou par le moyen de la fusion. Elle ressemble à l'Ætiops ordinaire, & M. Malouin l'a nommée Ætiops antimonial. Il a remarqué que le Mercure uni à l'Antimoine par la fusion, se combine avec lui bien plus intimement que par la seule trituration.

fel marin. Ce composé est extrêmement corrosif, & se nomme Beurre d'Antimoine.

Il est clair que dans ce cas le Sublimé corrosif se décompose; que le Mercure se révivifie, & que l'acide qui étoit combiné avec lui, le quitte, pour s'unir avec le Régule d'Antimoine, avec lequel il a une plus grande affinité. Le Beurre d'Antimoine acquiert par des distillations réitérées beaucoup de fluidité & de limpidité.

Si on mêle de l'acide nitreux avec le Beurre d'Antimoine, & qu'on distille le tout, il en sort une liqueur acide ou espèce d'Eau régale qui tient encore du Régule en dissolution, & qui a été nommée Esprit de nitre bésoardique. Il reste après la dissolution une matiere blanche, sur laquelle on fait passer de nouvel esprit de nitre, qu'on lave ensuite avec de l'eau, & qui a le nom de Bésoard minéral. Le Bésoard minéral n'a ni la volatilité ni la causticité du Beurre d'Antimoine, parceque l'acide nitreux n'a pas la propriété de volatiliser les substances métalliques comme celui du sel marin, & qu'il demeure engagé avec la partie réguline d'une ma-

niere beaucoup plus intime.

Si on mêle le Beurre d'Antimoine avec de l'eau , la liqueur devient aussitôt trouble & laiteuse ; & il se forme un Précipité qui n'est autre-chose que la partie métallique séparée d'une partie de son acide , lequel est devenu par l'addition de l'eau , trop foible pour la tenir en dissolution. Ce Précipité retient une assez grande quantité d'acide, ce qui est cause qu'il est encore un violent émétique qui a même quelque chose de corrosif : on l'a nommé , mais très-improprement , Mercure de vie.

Le véritable dissolvant du Régule d'Antimoine est l'Eau régale. On parvient par son moyen à faire de ce demi-métal une dissolution claire & limpide.

Le Régule d'Antimoine mêlé avec le nitre , & projeté dans un creuset rouge, l'enflamme & le fait détonner. Comme c'est par le moyen de son phlogistique qu'il produit cet effet , il s'ensuit qu'il doit se calciner en même tems , & perdre ses propriétés métalliques ; aussi cela arrive-t-il : & si la dose du nitre a été triple de celle du Régule , la calcination de ce dernier est si parfaite , qu'il

ne reste plus qu'une poudre blanche qui entre en fusion très-difficilement , & se convertit en un verre peu coloré , qui approche beaucoup du verre ordinaire , & qu'on ne peut plus réduire en Régule par l'addition des matieres inflammables , ou du moins dont on ne peut réduire qu'une très-petite quantité . Si on a employé moins de nitre , la chaux est moins blanche ; le verre qu'elle produit , ressemble davantage à un verre métallique , & se réduit plus aisément. Cette chaux de Régule ainsi préparée par le nitre , se nomme , à cause des vertus médicales qu'on lui attribue , Antimoine diaphorétique , ou Diaphorétique minéral.

Le nitre dans cette occasion , comme toutes les fois qu'on le fait détonner , s'alkalise , & cet alkali retient avec lui une portion de la chaux , qu'il rend même dissoluble dans l'eau. On peut séparer cette chaux de l'alkali , en la précipitant par le moyen d'un acide : on lui donne le nom de Matière perlée. La matière perlée est une chaux d'Antimoine tellement privée de phlogistique , qu'on ne peut plus la réduire en Régule.

Le Régule d'Antimoine se joint & se combine facilement avec le soufre , & forme avec lui un composé qui a le brillant métallique , mais très-obscur. Ce composé paroît un amas de longues aiguilles appliquées latéralement les unes aux autres. C'est sous cette forme qu'il se trouve ordinairement dans les mines , ou du moins lorsqu'on l'a séparé par une simple fusion , d'avec les pierres & les terres avec lesquelles il est mêlé ; on le nomme Antimoine.

L'Antimoine entre en fusion à un degré de feu modéré , & devient même plus fluide que les autres substances métalliques. L'action du feu dissipe & consume le soufre qu'il contient , & même son phlogistique , en sorte qu'il peut se convertir en chaux & en verre , de même que le Régule.

L'Eau régale , qui est , comme nous l'avons dit , le dissolvant propre du Régule d'Antimoine , versée sur l'Antimoine , attaque & dissout la partie réguline , & ne touche aucunement au soufre ; elle décompose par conséquent l'Antimoine , & sépare son soufre d'avec le Régule.

Il y a encore plusieurs autres moyens

de procurer cette décomposition , & d'avoir seule la partie réguline de l'Antimoine ; ils consistent à détruire par la combustion la partie sulphureuse de l'Antimoine , ou bien à fondre l'Antimoine avec quelque substance qui ait plus d'affinité avec le soufre que la partie réguline. La plupart des métaux sont très-propres à cela ; car, quoique l'affinité du Régule avec le soufre soit assez grande, elle est cependant moindre que celle qu'ont avec ce même soufre tous les métaux , excepté l'Or & le Mercure.

Si donc on fait fondre avec l'Antimoine , le Fer , le Cuivre , le Plomb , l'Argent ou l'Etain , celui de ces métaux qu'on aura employé pour cela , se joindra avec le soufre , & en séparera le Régule d'Antimoine.

Il faut remarquer que comme ces métaux ont aussi de l'affinité avec le Régule d'Antimoine , il arrive dans cette opération , qu'une partie du métal précipitant (c'est ainsi qu'on nomme les substances qui servent d'intermède pour en séparer deux autres l'une de l'autre) se joint avec le Régule , ce qui est cause qu'il n'est pas absolument pur.

C'est pour cette raison qu'on a soin d'ajouter au Régule fait par cette méthode, le nom du métal qui a servi à le précipiter ; d'où sont venus les noms de Régule d'Antimoine martial, ou simplement Régule martial, Régule de Venus, ainsi des autres.

On se sert utilement de l'Antimoine pour séparer de l'Or tous les autres métaux avec lesquels il peut être allié. Nous avons vu que tous les métaux ont plus d'affinité avec le soufre de l'Antimoine que sa partie réguline ; mais qu'il faut excepter l'Or, qui ne peut même contracter aucune union avec le soufre ; ainsi quand on fait fondre avec de l'Antimoine une masse composée d'Or & de plusieurs autres métaux, tout ce qui n'est point Or dans cette masse, se joint avec le soufre de l'Antimoine. Cette union occasionne deux séparations, sçavoir, celle du soufre de l'Antimoine d'avec sa partie réguline, & celle des métaux d'avec l'Or, dont ils altéroient la pureté, & il résulte de tout cela deux nouveaux composés ; sçavoir, une combinaison des métaux avec le soufre, laquelle, comme plus légère, prend le

dessus dans la fusion , & une masse métallique formée de l'Or & de la partie réguline de l'Antimoine unis ensemble , laquelle comme beaucoup plus pesante, prend le dessous. Il est facile après cela de débarrasser l'Or du Régule d'Antimoine avec lequel il est allié : il suffit de l'exposer à un degré de feu capable de dissiper en vapeurs tout ce que la masse métallique contient de ce demi-métal : comme il est très-volatil, cela est beaucoup plus court & plus facile que s'il falloit vitrifier par l'opération de la coupelle les autres métaux avec lesquels l'Or étoit d'abord allié ; sans compter que si l'argent étoit de ce nombre , outre l'opération de la coupelle , il faudroit encore après cela avoir recours à celle du départ.

Si on mêle ensemble parties égales de nitre & d'Antimoine , & qu'on expose le mélange à l'action du feu , il se fait une grande détonnation ; le nitre s'enflamme , consume le soufre de l'Antimoine , & même une partie de son phlogistique. Il reste après la détonnation une matiere grise qui contient du nitre fixé , du tartre vitriolé , & la portion réguline de l'Antimoine privée en par-

rie de son phlogistique , & qui par l'action du feu considérablement augmentée lors de l'inflammation , s'est à demi-vitrifiée : on nomme ce résultat , Foie d'Antimoine.

Si au lieu de parties égales de nitre , on en met deux parties sur une partie d'Antimoine , alors la partie réguline perd beaucoup plus de son phlogistique , & reste sous la forme d'une poudre jaunâtre.

Si enfin il y a trois parties de nitre contre une d'Antimoine , alors le Régule est dépouillé entièrement de son phlogistique , & réduit en une chaux blanche qui porte le nom d'Antimoine diaphorétique , ou de Diaphorétique minéral. On peut précipiter par le moyen d'un acide , en le versant sur les matieres salines qui restent après cette détonnation , la matiere perlée , de même que nous avons vu que cela se fait avec le Régule.

Dans ces deux dernieres opérations , où la proportion du nitre est double ou triple de celle de l'Antimoine , la partie réguline après la détonnation , se trouve réduite simplement en chaux , & non pas en matiere demi-vitrifiée , comme

nous avons vu que cela arrive, si on ne met que parties égales de nitre & d'Antimoine. La raison de cette différence, est que dans ces deux cas la partie réguline étant privée entièrement ou presque entièrement de son phlogistique, devient, comme nous l'avons dit, plus difficile à mettre en fusion, & par conséquent ne peut commencer à se vitrifier au même degré de chaleur que celle qui n'a pas tant perdu de son phlogistique. Si au lieu de faire détonner ensemble simplement parties égales de nitre & d'Antimoine, on y ajoute aussi une partie de quelque substance qui contiennent abondamment du phlogistique, il n'y a pour lors que le soufre de l'Antimoine qui se consume, & le Régule demeure uni à son phlogistique & séparé de son soufre.

Le Régule préparé par cette méthode est absolument pur, parcequ'on n'y emploie aucune substance métallique qui puisse se mêler avec lui & l'altérer : il porte le nom de Régule d'Antimoine simple, ou simplement celui de Régule d'Antimoine.

Il est vrai qu'il n'est pas possible d'empêcher que dans cette opération il n'y

ait une assez grande quantité de la partie réguline qui perde son phlogistique & qui se calcine, & que par conséquent on retire par cette voie une quantité de Régule bien moindre qu'en employant les intermédes métalliques; mais il est facile de réparer cette perte, si on le juge à propos, en rendant du phlogistique à ce qui a été calciné dans l'opération.

L'Antimoine fondu avec deux parties d'alkali fixe, ne donne point de Régule; mais il est entierement dissous par ce Sel, & forme avec lui une masse d'un jaune rougeâtre.

La raison pour laquelle il ne se fait aucun Précipité dans cette occasion, c'est que l'alkali s'unissant au soufre de l'Antimoine, forme avec lui la combinaison que nous avons nommée Foie de soufre, qui est capable de tenir elle-même en dissolution la partie réguline. Cette masse formée de l'union de l'Antimoine & de l'alkali, est dissoluble dans l'eau. Si on mêle un acide quelconque avec cette dissolution, il se fait un Précipité d'un jaune rouge; parceque cet acide s'unit avec l'alkali, & l'oblige à quitter les matieres avec lesquelles il

étoit uni : ce Précipité s'appelle Souffre doré d'Antimoine.

Comme dans l'opération par laquelle on fait le Régule simple d'Antimoine , une partie du nitre s'alkalise avec les matieres inflammables qu'on y ajoute , cet alkali se saisit d'une portion de l'Antimoine , & forme avec lui un composé semblable à celui que nous venons de décrire. De-là vient que si on dissout dans l'eau les scories qui se forment dans ce procédé , & qu'on mêle un acide avec cette dissolution , on en sépare un véritable Souffre doré d'Antimoine.

On peut faire aussi cette union de l'alkali avec l'Antimoine , par la voie humide , c'est-à-dire , en employant un alkali résous en liqueur , & le faisant bouillir avec ce minéral. La liqueur alkalinale , à mesure qu'elle attaque l'Antimoine , devient rougeâtre & trouble. Si on la laisse refroidir en repos , lorsqu'elle en est bien chargée , elle dépose peu à peu ce qu'elle a dissous de l'Antimoine , qui se précipite sous la forme d'une poudre rouge : ce précipité est un remède très-fameux & connu sous le nom de Kermès minéral. Le Kermès est , comme on voit , à peu près la même chose

chose que le Souffre doré. Il en diffère cependant à quelques égards , principalement parceque pris intérieurement , il agit d'une manière beaucoup plus douce que le Souffre doré , qui est un violent émétique. On se sert toujours pour faire le Kermès , du nitre fixé par les charbons résous en liqueur.

Nous avons vu plus haut que le Régule d'Antimoine mêlé & distillé avec le sublimé corrosif , le décompose , dégage le Mercure , & s'unit lui-même avec l'acide du Sel marin , pour former avec lui une nouvelle combinaison que nous avons nommée Beurre d'Antimoine. Si on fait la même opération avec l'Antimoine au lieu de Régule , la même chose arrive : mais pour lors l'Antimoine est aussi décomposé ; c'est-à-dire , que la partie Réguline se sépare du soufre , qui étant devenu libre , s'unit au Mercure qui l'est aussi , & forme avec lui un véritable cinnabre qu'on a nommé Cinnabre d'Antimoine.

§. II. DU BISMUTH.

Le Bismuth , connu aussi sous le nom d'Etain de glace , est un demi-métal qui :

a à peu près la même apparence que le Régule d'Antimoine ; cependant il a un œil moins blanc , & tirant un peu sur le rouge , ou même faisant quelques Iris , sur-tout lorsqu'il a été long-tems exposé à l'air. -

Lorsqu'on l'expose au feu , il entre en fusion long-tems avant d'être rouge , & par conséquent à une moindre chaleur que le Régule d'Antimoine , qui ne se fond , comme nous l'avons dit , que lorsqu'il commence à rougir. Il se volatilise comme tous les autres demi-métaux, lorsqu'il souffre un feu violent : tenu en fusion à un degré de feu convenable , il perd son phlogistique & sa forme métallique , & se change en une poudre ou chaux , qui elle-même se convertit en verre par l'action du feu. La chaux & le verre de Bismuth se réduisent comme les autres chaux métalliques , en leur rendant du phlogistique.

Le Bismuth se mêle par la fusion avec tous les métaux , & même facilite la fusion de ceux qui ne se fondent point aisément. Il les blanchit lorsqu'il est uni avec eux , & leur enlève la malléabilité.

Il peut s'amalgamer avec le Mercure , lorsqu'on les broie ensemble en y

ajoutant de l'eau; mais après un certain tems, ces deux substances métalliques se séparent, & le Bismuth reparoit sous la forme d'une poudre. On voit par-là que l'union qu'il contracte avec le Mercure, n'est pas parfaite; cependant il a la propriété singulière d'atténuer le Plomb & de le disposer de maniere qu'il s'amalgame ensuite avec le Mercure beaucoup plus parfaitement, & de telle sorte qu'il peut passer par la peau de chamois sans se séparer. Le Bismuth qu'on a fait entrer dans cet amalgame, s'en sépare ensuite de lui-même, à son ordinaire; mais le Plomb reste toujours uni au Mercure, & conserve la même propriété.

L'acide vitriolique ne dissout point le Bismuth; son vrai dissolvant est l'acide nitreux, qui le dissout avec violence, & en faisant élever une grande quantité de vapeurs.

Le Bismuth dissous dans l'acide nitreux, est précipité non-seulement par les alkalis, mais même par l'addition de l'eau seule. Ce Précipité est très-blanc, & est connu sous le nom de Magister de Bismuth.

L'acide du sel marin & l'Eau régale attaquent aussi le Bismuth, mais

avec moins de violence.

Ce demi-métal ne détonne point sensiblement avec le nitre ; cependant il est promptement dépouillé de son phlogistique , & réduit en une chaux vitrifiable , lorsqu'on le traite avec ce sel. Il s'unit facilement avec le soufre par la fusion : & forme avec lui un composé qui paroît formé d'aiguilles appliquées les unes aux autres.

On peut le séparer du soufre auquel il est joint , en l'exposant simplement au feu , & sans aucune addition ; le soufre se consumant ou se sublimant , & laissant le Bismuth seul.

§. III. D U Z I N C.

Le Zinc ne diffère pas beaucoup à la vue du Bismuth , il a même été confondu avec lui par plusieurs Auteurs. Cependant , outre qu'il a un petit œil bleuâtre , & qu'il a plus de dureté , il en diffère essentiellement par ses propriétés , comme nous l'allons voir. Ces deux substances métalliques ne se ressemblent presque que par les qualités communes à tous les demi-métaux.

Le Zinc exposé au feu , s'y fond

aussi-tôt qu'il commence à rougir ; & commence aussi à se réduire en une chaux qu'on peut remétalliser avec le phlogistique , comme les autres chaux métalliques : mais si on augmente le feu considérablement , il se sublime , il s'enflamme & brule comme une matière huileuse ; preuve de la grande quantité de phlogistique qui entre dans la composition. Il exhale en même tems une grande quantité de fleurs qui s'élèvent en l'air sous la forme de flocons blancs , & qui voltigent comme des corps très-légers : toute la substance du Zinc peut se réduire sous cette forme. On a donné plusieurs noms à ces fleurs , comme ceux de Pompholix , de Laine Philosophique. On croit qu'elles ne sont que le Zinc même dépouillé de son phlogistique ; cependant personne n'a pu jusqu'à présent les faire reparoître sous la forme de Zinc , en leur rendant le phlogistique par les procédés usités pour les réductions métalliques. Quoiqu'elles s'élèvent en l'air pendant la calcination du Zinc , avec une très-grande facilité , elles sont cependant très-fixes quand elles sont une fois formées : elles soutiennent la violence du feu , & peuvent se vitrifier.

fur tout si on les joint avec quel-
qu'alkali fixe. Elles sont dissolubles
dans les acides.

Le Zinc s'unit avec toutes les substan-
ces métalliques , excepté avec le Bis-
muth. Il a la propriété singuliere de
pouvoir s'allier avec le Cuivre , même
en assez grande quantité , comme à la
dose d'un quart , sans enlever à ce mé-
tal beaucoup de sa ductilité , & de lui
communiquer en même tems une très-
belle couleur approchante de celle de
l'Or : c'est ce qui est cause qu'on fait sou-
vent cet alliage, qui produit ce qu'on ap-
pelle Cuivre jaune ou Léton. Ce Cuivre
jaune se fond beaucoup plus facilement
que le Cuivre rouge , à cause du Zinc
avec lequel il est allié. Si on l'expose à un
grand feu, le Zinc qu'il contient s'en-
flamme & se sublime en fleurs blanches,
de même que lorsqu'il est pur.

Il faut remarquer que le Léton n'a de
ductilité que lorsqu'il est froid , encore
faut-il que le Zinc qu'on emploie pour
le faire , soit très-pur ; autrement il ne
produit que des Tombacs & Similors ,
qui n'ont point la même malléabilité.

Le Zinc est très-volatil , & emporte
avec lui les substances métalliques avec

lesquelles il est en fusion ; il en fait des espèces de sublimés. Dans les fourneaux où l'on traite les mines qui en contiennent , on appelle ces sortes de sublimés, Cadmie des fourneaux , pour la distinguer de la Cadmie naturelle , qu'on appelle aussi Calamine , ou Pierre calaminaire , qui est , à proprement parler , une mine de Zinc , contenant beaucoup de ce demi-métal avec du Fer & une substance pierreuse. Les sublimations métalliques qui se font par le moyen du Zinc , ne sont point les seules auxquelles on donne le nom de Cadmie des fourneaux ; on appelle de même en général , toutes les sublimations métalliques qui se trouvent dans les fourneaux dans lesquels on traite les mines.

Si on applique au Zinc une chaleur violente & subite , il se sublime avec sa forme métallique , n'ayant pas le tems de se bruler & de se réduire en fleurs.

Ce demi-métal est dissoluble dans tous les acides , & sur-tout dans l'esprit de nitre , qui l'attaque & le dissout avec une très-grande violence.

Le Zinc a plus d'affinité avec l'acide vitriolique , que le Fer & le Cuivre ,

c'est pourquoi il décompose les vitriols verds & bleus, en précipitant ces deux métaux, & s'unissant avec l'acide vitriolique, avec lequel il forme un sel métallique ou vitriol, qui s'appelle Vitriol de Zinc.

Le nitre mêlé avec le Zinc & projeté dans un creuset rougé, détonne avec violence, & il s'élève pendant la détonnation une grande quantité de fleurs blanches, les mêmes que celles qui paroissent lorsqu'il se consume tout seul.

Le soufre n'a point d'action sur le Zinc. Le foie de soufre même, qui dissout toutes les autres substances métalliques, ne peut contracter d'union avec ce demi-métal.

Messieurs Hellot & Malouin ont beaucoup travaillé sur ce demi-métal. On peut voir leurs Recherches dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

§. IV. DU REGULE D'ARSENIC.

Le Régule d'Arsenic est le plus volatil des demi-métaux. Il s'exhale & se dissipe entièrement en vapeurs, à une chaleur très-moderée; c'est ce qui est cause qu'on

qu'on ne peut le mettre en fusion & en avoir des masses considérables. Il a une couleur métallique un peu plombée, mais il perd promptement son brillant lorsqu'il est exposé à l'air.

Il s'unit assez facilement avec les substances métalliques, & a avec elles à peu près les mêmes affinités que le Règle d'Antimoine. Il les rend fragiles & cassantes. Il a aussi la propriété de les rendre volatiles, & facilite beaucoup leur scorification.

Il perd lui-même très-facilement son phlogistique & sa forme métallique. Lorsqu'on l'expose au feu, il se sublime en une espèce de chaux brillante & cristalline, qui ressemble plus à cause de cela à une matière saline qu'à une chaux métallique: cette chaux, ou ces fleurs, se nomme Arsenic blanc, cristallin, & le plus souvent simplement Arsenic.

Cette substance a des propriétés très-singulières, & qui s'éloignent beaucoup de toutes celles des autres chaux métalliques. Elle a été encore peu examinée, & j'ai entrepris un travail pour découvrir sa nature, dont on verra le détail dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

L'Arsenic differe des autres chaux métalliques ; premierement , en ce qu'il est très-volatil , & que les chaux des substances métalliques , même celles des demi-métaux les plus volatils , tels que le Régule d'Antimoine & le Zinc , sont très-fixes ; & en second lieu , en ce qu'il a un caractère salin qu'on ne trouve dans aucune chaux métallique.

Ce caractère salin se manifeste , premierement , en ce que l'Arsenic est dissoluble dans l'eau ; secondement , par sa qualité corrosive qui le rend un des plus violens poisons ; qualité que n'ont point les autres substances métalliques , à moins qu'elles ne soient combinées avec quelque matiere saline. Il faut pourtant en excepter le Régule d'Antimoine ; mais les meilleurs Chymistes conviennent que ce demi-métal , ou approche de la nature de l'Arsenic , ou en contient lui-même une portion qui est combinée avec lui. D'ailleurs ses qualités venimeuses ne se manifestent jamais mieux que lorsqu'il est combiné avec quelque acide. Troisièmement enfin , l'Arsenic agit sur le nitre de la même maniere que l'acide vitriolique ; c'est-à-dire , qu'il décompose ce sel neu-

tre , en débarrassant son acide de sa base alkaline , avec laquelle il se joint lui-même & forme un nouveau composé salin.

Cette combinaison est une espèce de sel parfaitement neutre. Lorsqu'on la fait dans des vaisseaux fermés , ce sel se cristallise sous la forme de prismes quadrangulaires rectangles, terminés à chaque bout par des pyramides aussi quadrangulaires rectangles , dont quelques-unes cependant se terminent par une arrête , au lieu de se terminer en pointe. Il n'en est pas de même lorsqu'on la fait à feu ouvert ; car pour lors on n'obtient qu'un sel alkali chargé d'Arsenic , qui ne peut se cristalliser.

La raison de cette différence est que l'Arsenic une fois engagé dans la base alkaline du nitre , ne peut jamais en être séparé par l'action du feu , quelque violente qu'elle soit , tant qu'on le tient dans des vaisseaux fermés ; au lieu que lorsqu'on l'expose au feu sans cette précaution , il s'en sépare assez facilement. Cette propriété de l'Arsenic n'avoit encore été apperçue jusqu'à présent par aucun Chymiste : de-là vient qu'on ne connoissoit aussi nullement cette nou-

nelle espèce de sel neutre arsénical.

Ce nouveau sel a un grand nombre de propriétés singulières, dont voici les principales. Premièrement, il ne peut être décomposé par l'intermède d'aucun acide, même de l'acide vitriolique le plus fort; ce qui, joint à la propriété de dégager l'acide nitreux de sa base, montre qu'il a avec les alkalis fixes une très-grande affinité.

Secondement, ce même sel sur lequel les acides purs n'ont point d'action, est décomposé avec la dernière facilité par les acides unis avec les substances métalliques. La raison de ce phénomène est intéressante, & nous servira à donner un exemple de ce que nous avons dit des doubles affinités.

Si à une dissolution d'une substance métallique quelconque, faite par un acide quelconque, (excepté celle du Mercure par l'acide marin, & celle de l'Or par l'Eau régale,) on mêle une certaine quantité du nouveau Sel dissous dans l'eau, la substance métallique est dans l'instant du mélange séparée de l'acide qui la tenoit en dissolution, & précipitée au fond de la liqueur.

Tous les Précipités métalliques faits

par ce moyen, se trouvent être une combinaison du métal avec l'Arsenic : d'où il faut nécessairement conclure que dans cette occasion le nouveau Sel neutre a été décomposé, sa partie arsénicale s'étant combinée avec la substance métallique, & sa base alkaline avec l'acide qui tenoit le métal en dissolution.

Voici comment il faut concevoir le jeu des affinités dans cette occasion. Les acides qui tendent à décomposer le Sel neutre arsénical en vertu de l'affinité qu'ils ont avec sa base alkaline, ne le peuvent faire, parceque cette affinité est puissamment contre-balançée par celle qu'a l'Arsenic avec cette même base alkaline, qui est égale ou même supérieure à la leur. Mais si ces acides se trouvent joints avec une substance qui ait de son côté une très-grande affinité avec la partie arsénicale du Sel neutre, pour lors les deux parties qui composent ce Sel, se trouvant sollicitées par deux affinités qui tendent à les séparer l'une de l'autre, ce même Sel éprouvera une décomposition à laquelle on ne feroit pas parvenu sans le secours de cette seconde affinité. Or les substances métalliques ayant beaucoup d'affi-

nité avec l'Arsénic, il n'est pas surprenant que le Sel neutre arsénical, qui ne peut être décomposé par les acides purs, le soit par les acides combinés avec les métaux. La décomposition de ce Sel, & la précipitation qu'il occasionne en conséquence dans les dissolutions métalliques, arrivent donc par le moyen d'une double affinité; sçavoir, celle de l'acide avec la base alkaline du sel neutre, & celle du métal avec le principe arsénical de ce même Sel neutre.

L'Arsénic n'a pas sur le Sel marin la même action que sur le nitre, & ne peut dégager son acide; phénomène très-singulier, & dont il est très-difficile de rendre raison; car on sçait que l'acide nitreux a plus d'affinité avec les alkalis, même avec la base du sel marin, que n'en a l'acide marin lui-même.

On peut cependant combiner l'Arsénic avec la base du Sel marin, & faire avec elle un Sel neutre semblable à celui qui résulte de la décomposition du nitre par l'Arsénic; mais il faut pour cela former un nitre quandrangulaire, & le traiter avec l'Arsénic comme le nitre ordinaire.

Le Sel produit par la combinaison

de l'Arsénic avec la base du Sel marin, ressemble fort au Sel neutre arsénical dont nous venons de parler, tant par la figure de ses crystaux que par les différentes propriétés.

L'Arsénic présente encore un phénomène singulier, tant avec l'alkali du nitre qu'avec celui du Sel marin : c'est que si on le combine avec ces Sels résous en liqueur, il forme avec eux un composé salin, tout différent des Sels neutres arsénicaux résultans de la décomposition des Sels nitreux.

Ce composé salin, que je nomme Foie d'Arsénic, peut se charger d'une quantité d'Arsénic beaucoup plus considérable qu'il n'est nécessaire pour saouler entièrement l'alkali. Il prend la forme d'une colle d'autant plus épaisse, qu'il contient plus d'Arsénic. Son odeur est désagréable ; il attire l'humidité de l'air, & ne se crystallise point ; il est facilement décomposé par un acide quelconque, qui précipite l'Arsénic & s'unit à l'alkali. Enfin, il présente d'autres phénomènes avec les dissolutions métalliques, que nos Sels neutres arsénicaux. Mais les bornes que je me suis prescrites dans ce Livre, ne me permettent

pas d'entrer dans de plus longs détails. Ceux qui seront curieux d'en sçavoir davantage sur cette matiere, pourront consulter les Mémoires que j'ai donnés sur l'Arsenic, insérés dans le Recueil de ceux de l'Académie des Sciences.

L'Arsenic se réduit facilement en Régule. Il suffit qu'on le mêle avec quelque matiere qui contienne du phlogistique; & à l'aide d'une chaleur très-moderée, il se sublime en vrai Régule. Ce Régule, comme nous l'avons déjà dit, est très-volatil, & se calcine avec la dernière facilité: c'est ce qui est cause qu'on ne peut l'avoir qu'en petite quantité, & qu'on a imaginé pour l'avoir en masse, d'ajouter quelque métal avec lequel il ait beaucoup d'affinité, tel que le Cuivre ou le Fer, parceque pour lors il se joint avec ces métaux qui le retiennent & le fixent en partie: mais on sent assez que le Régule fait par ce moyen n'est pas pur, & qu'il participe beaucoup du métal qu'on a employé.

L'Arsenic se joint facilement avec le soufre, & se sublime avec lui en un composé de couleur jaune, qu'on nomme Orpin ou Orpiment.

Il n'y a que deux intermédes qui puis-

sent séparer le soufre de l'Arsenic, savoir, les alkalis fixes & le Mercure.

Cette propriété qu'a le Mercure de séparer le soufre de l'Arsenic, est fondée sur ce que ces deux substances métalliques ne peuvent contracter ensemble aucune union ; au lieu que tous les autres métaux & demi-métaux, quoique pour la plupart ils ayent avec le soufre une plus grande affinité que le Mercure, comme nous l'avons vu à l'occasion de la décomposition du cinabre, sont cependant hors d'état de décomposer l'Orpiment, parceque les uns ont autant d'affinité avec l'Arsenic qu'avec le soufre ; que les autres n'en ont ni avec l'un ni avec l'autre, ou qu'enfin le soufre a un aussi grand rapport avec l'Arsenic qu'avec eux.

Il faut observer, si on se sert des alkalis fixes pour dépurifier ainsi l'Arsenic, de n'en employer que la juste proportion qui est nécessaire pour absorber le soufre ou le phlogistique ; (car ils ont aussi la propriété de l'enlever à l'Arsenic) autrement, comme nous avons vu que l'Arsenic se joint très-facilement avec eux, ils en absorberoient une grande quantité.

C H A P I T R E X.

De l'Huile en général.

L'HUILE est une substance onctueuse, qui brule & se consume avec flamme & fumée, & qui est indissoluble dans l'eau. Elle est composée du phlogistique uni avec l'eau par le moyen d'un acide. Il entre outre cela dans sa composition une certaine quantité de terre, plus ou moins grande, suivant les différentes espèces d'Huile.

La présence du phlogistique dans l'Huile est prouvée par son inflammabilité. Plusieurs expériences démontrent que l'acide est un de ses principes : voici les principales. Si on triture long-tems certaines Huiles avec un sel alkali, qu'on dissolve ensuite cet alkali dans l'eau, il donne des crysiaux d'un véritable sel neutre. Quelques métaux, & en particulier le cuivre, sont rongés & rouillés par les Huiles, comme par les acides. Enfin on trouve des crysiaux acides dans des Huiles qu'on garde

long-tems. Cet acide de l'Huile sert sans doute à unir le phlogistique avec l'eau ; parceque ces substances n'ayant ensemble aucune affinité , ont besoin pour s'unir, d'un interméde tel que l'acide, qui a de l'affinité avec l'une & l'autre. A l'égard de l'eau , on la retire des Huiles en les décomposant par des distillations réitérées qu'on leur fait subir , sur-tout après les avoir mêlées avec des terres absorbantes. Enfin , lorsqu'on détruit une Huile par la combustion , il reste toujours une certaine quantité de terre.

Nous sommes bien certains que les principes dont nous venons de parler , entrent dans la composition des Huiles , car il n'y en a aucune dont on ne puisse les retirer : mais il n'est pas absolument sûr qu'ils soient les seuls , & qu'il n'y en ait pas encore quelqu'autre qui nous échappe dans la décomposition ; car il n'y a jusqu'à présent aucune expérience bien constante & bien avérée , qui prouve qu'on ait produit de l'Huile en combinant ensemble ces seuls principes : or ces sortes de recompositions sont cependant l'unique moyen que nous ayons de nous assurer si nous avons

connoissance de tous les principes qui entrent dans la composition d'un corps.

Les Huiles exposées au feu dans les vaisseaux fermés, passent presque entièrement du vaisseau dans lequel elles sont, dans le récipient qu'on y a ajusté pour les recevoir. Il reste cependant une petite quantité de matiere noire, qui est de la plus grande fixité, & qui demeure inaltérable tant qu'elle n'a pas de communication avec l'air extérieur, quelque violente que soit l'action du feu. Cette matiere n'est autre chose qu'une partie du phlogistique de l'Huile qui est restée unie avec sa terre la plus fixe & la plus grossiere; c'est ce que nous avons nommé Charbon.

§. I. DU CHARBON.

Lorsque l'Huile se trouve unie à beaucoup de terre, comme elle l'est dans les corps des végétaux & des animaux, elle fournit une quantité de Charbon bien plus considérable.

Le Charbon exposé au feu à l'air libre, brule & se consume, mais sans laisser paroître de flamme semblable à celle des autres matieres combustibles; il n'a qu'une petite flamme bleuâtre, qui est

absolument exempte de fumée. Le plus souvent il ne fait que rougir & scintiller, & se réduit ainsi en cendre, qui n'est plus que la terre du mixte unie avec un sel alkali dans la combustion. On peut séparer ce sel alkali de la cendre, en la lessivant avec de l'eau, qui dissout tout le sel, & laisse la terre absolument pure.

Le Charbon est inaltérable & indestructible par tout autre corps que par le feu; d'où il suit que lorsqu'il n'est point actuellement en feu & embrasé, les agens les plus puissans, tels que sont les acides, quelque forts & concentrés qu'on les suppose, n'ont point sur lui la moindre action.

Il n'en est pas de même lorsqu'il est embrasé, c'est-à-dire, que son phlogistique commence à se séparer de la terre; l'acide vitriolique pur, combiné avec lui, contracte dans l'instant union avec son phlogistique, & se dissipe en esprit sulfureux volatil. Si au lieu d'appliquer l'acide vitriolique pur au Charbon embrasé, on lui a donné des entraves, en l'unissant avec une base, sur-tout alkalin, il contracte pour lors une union plus intime avec le phlogistique du

Charbon en quittant sa base , & formé avec lui de véritable soufre , avec lequel l'alkali s'unit dans cette occasion , & forme un hépar.

On n'a remarqué aucune action de l'acide du Sel marin pur sur le Charbon, sur-tout lorsqu'il n'est point embrâsé. Mais lorsque cet acide est engagé dans une base alkaline ou métallique , & qu'on le combine , en suivant certains procédés , avec le Charbon embrâsé , il quitte aussi sa base , s'unit au phlogistique , & forme avec lui du Phosphore dont nous avons déjà parlé.

L'acide nitreux pur n'a pas non plus la moindre action sur le Charbon, même embrâsé ; quelque concentré qu'il soit , versé sur du Charbon ardent , il l'éteint comme de l'eau , bien loin d'être capable d'enflammer du Charbon qui n'est point actuellement embrâsé : mais lorsque cet acide est joint avec une base , il la quitte rapidement aussi-tôt qu'il touche à du Charbon brulant, & s'unit à son phlogistique avec la plus grande violence. Il naît vrai-semblablement , comme nous avons déjà dit , de cette union une espèce de soufre ou de phosphore , qui est si inflammable , qu'il se détruit par

la combustion aussi-tôt qu'il est formé.

Les acides nitreux & vitriolique agissent sur les Huiles ; mais bien différemment, suivant la quantité de phlegme qu'ils contiennent. Lorsqu'ils sont noyés d'eau , ils n'ont sur elles aucune action ; s'ils en contiennent moins , & qu'ils soient déphlegmés jusqu'à un certain point , ils les dissolvent avec chaleur , & forment avec elle des composés qui ont une consistance épaisse. Les acides ainsi combinés avec les Huiles , s'ils y sont en grande dose , les rendent dissolubles dans l'eau.

§. II. D U S A V O N.

Les alkalis ont aussi la même propriété. Lorsqu'une Huile est ainsi combinée avec un acide ou un alkali , de telle sorte que le composé qui résulte de leur union, soit dissoluble dans l'eau , ce composé peut porter en général le nom de Savon. Le Savon a lui-même la propriété de rendre les matieres grasses en quelque sorte dissolubles dans l'eau , ce qui le rend très-propre à nettoyer & à dégraisser.

Les matieres huileuses & salines

combinées ensemble , suivent les règles générales de toutes les autres combinaisons ; c'est-à-dire , que par leur union elles participent réciproquement aux propriétés les unes des autres : ainsi les Huiles naturellement indissolubles dans l'eau , acquièrent par leur union avec les matieres salines, la propriété de s'y dissoudre , & les Sels perdent par leur jonction avec les Huiles , une partie de la facilité qu'ils ont à s'unir avec l'eau ; en sorte que lorsqu'ils sont dans l'état savonneux , ils n'attirent plus l'humidité de l'air , &c. de même , comme ils ne sont point inflammables , ils diminuent considérablement l'inflammabilité des Huiles avec lesquelles ils s'unissent.

Les Savons acides sont décomposés par les Sels alkalis, & les Savons alkalis sont décomposés par les acides , suivant les règles générales des affinités.

Les acides nitreux & vitrioliques très-concentrés , dissolvent les Huiles avec une si grande violence , qu'ils les échauffent , les noircissent , les brûlent & les enflamment.

On ne connoît point encore bien l'action du sel marin sur les Huiles.

Toutes les Huiles ont la propriété de
dissoudre

dissoudre le soufre : ce qui n'a rien d'étonnant , attendu que les deux principes dont cette substance est composée , ont l'une & l'autre de l'affinité avec l'Huile.

Il est encore commun à toutes les Huiles de devenir plus fluides , plus tenues , plus légères & plus limpides , à mesure qu'on les distille.

Le mélange des substances salines leur donne au contraire plus de consistance ; elles peuvent même former ensemble des composés presque solides.

C H A P I T R E X I.

Des différentes espèces d'Huile.

ON distingue les Huiles par les substances dont on les retire. Les minéraux , les végétaux , & les animaux en fournissent ; d'où il suit qu'il y a des Huiles minérales , végétales & animales.

§. I. DES HUILES MINÉRALES.

On ne trouve dans les entrailles de la terre qu'une seule espèce d'Huile, qu'on

Q

nomme Pétrole : elle a une odeur forte & assez agréable ; sa couleur est quelquefois plus, & quelquefois moins jaune. Il y a des minéraux dont on peut retirer par la distillation une grande quantité d'Huile qui ressemble beaucoup à l'Huile de Pétrole. Ces substances se nomment Bitumes , & ne sont que de l'Huile rendue épaisse & solide par l'union qu'elle a contractée avec un acide. La preuve est qu'avec de l'Huile de Pétrole & de l'acide vitriolique , on forme un Bitume artificiel très-semblable aux naturels.

§. II. DES HUILES VEGETALES.

Les substances végétales fournissent une très-grande quantité de différentes sortes d'Huiles ; car il n'y a point de plante , ou même de partie de plante , qui n'en contienne une ou plusieurs espèces qui lui sont propres , & pour l'ordinaire différentes de celles de toutes les autres.

On retire par la seule expression ; c'est-à-dire , en écrasant & mettant en presse des substances végétales , particulièrement certains fruits & graines , une sorte d'Huile qui n'a presque point

d'odeur , ni de faveur. Ces Huiles sont très-douces & très-onctueuses ; & comme elles ressemblent en cela à la graisse plus que les autres , on leur a donné le nom d'Huiles grasses.

Ces Huiles exposées à l'air pendant un certain tems , s'épaississent plus ou moins vite , contractent une faveur âcre , & une odeur forte & désagréable. Il y en a qui se congèlent au moindre froid. Cette espèce d'Huile est très-propre à dissoudre les préparations de Plomb que nous avons nommé Litar-ge & Minium ; elle forme avec elles une substance épaisse & tenace , qui sert de base à presque tous les emplâtres. Elles dissolvent aussi le Plomb pourvu de sa forme métallique ; mais moins facilement que les espèces de chaux dont nous venons de parler , vrai-semblablement à cause qu'il est moins ouvert & moins divisé.

On retire aussi par la seule expression de certaines substances végétales , une autre espèce d'Huile , qui est tenue , limpide , volatile , dont la faveur est âcre , & qui conserve l'odeur de la plante dont on la retire ; elle se nomme par cette raison Huile essentielle. Il y en a de plu-

fleurs fortes , qui different entr'elles comme les Huiles grasses , suivant les matieres dont on les a retirées.

Il faut remarquer qu'il n'est pas facile, qu'il est même le plus souvent impossible , de retirer par la seule expression de la plupart des substances végétales , ce qu'elles contiennent d'Huile essentielle. Dans ce cas on a recours à l'action du feu , & par le moyen d'une chaleur douce qui n'excède point le degré de l'eau bouillante , on leur enlève toute leur Huile essentielle : c'est la maniere la plus usitée & la plus commode de retirer ces sortes d'Huiles.

La même méthode ne peut point avoir lieu pour les Huiles grasses. La raison en est que ces Huiles étant beaucoup plus lourdes que les Huiles essentielles , demandent pour en être enlevées un degré de chaleur beaucoup plus considérable , & qu'elles ne peuvent éprouver une telle chaleur sans s'altérer considérablement , & changer entierement de nature , comme nous le ferons bientôt voir. Toute Huile qui s'élève à la chaleur de l'eau bouillante, mérite donc & mérite seule le nom d'Huile essentielle.

Les Huiles essentielles , au bout d'un tems plus ou moins grand , suivant leur nature , perdent l'odeur agréable qu'elles avoient lorsqu'elles étoient nouvellement distillées , & en contractent une autre qui est forte , rance & beaucoup moins gracieuse. Elles perdent aussi leur ténuité , & deviennent épaisses & tenaces. Elles ressemblent pour lors beaucoup à des substances très-abondantes en Huile , qui découlent de certains arbres , & qu'on nomme Baumes ou Résines , suivant leur consistance.

Les Baumes & les Résines sont indissolubles dans l'eau. Mais il y a d'autres composés huileux qui découlent aussi des arbres , qui ressemblent assez aux Résines , dont l'eau est le dissolvant ; on les a nommé Gommés. Cette propriété de se dissoudre dans l'eau , leur vient de ce qu'elles contiennent plus d'eau que les Résines , & plus de Sel , ou du moins des parties salines plus développées.

Les Baumes & les Résines distillés à la chaleur de l'eau bouillante , fournissent une grande quantité d'Huile limpide , tenue & odorante , en un mot essentielle. Il reste dans le vaisseau dis-

stillatoire une substance plus épaisse , & qui a plus de consistance que n'en avoit le Baume ou la Résine avant la distillation. La même chose arrive aux Huiles essentielles qui ont acquis de l'épaississement , & sont devenues résineuses avec le tems ; en les redistillant , on leur rend leur première ténuité , & elles laissent un résidu plus épais & plus résineux qu'elles n'étoient elles-mêmes : on nomme cette seconde distillation la Rectification d'une Huile.

Il faut remarquer que si on combine une Huile essentielle avec un acide assez fort pour la dissoudre , elle devient aussi-tôt par cette union , aussi épaisse & résineuse que si elle avoit été long-tems exposée à l'air : ce qui prouve que si une Huile acquiert ainsi de la consistance avec le tems , cela vient de ce que sa partie la plus légère & la moins acide s'est évaporée , & que son acide se trouvant par ce moyen en plus grande proportion avec ce qui reste , lui cause le même changement que si on avoit ajouté un acide étranger à cette même Huile avant l'évaporation.

Cela nous indique aussi que les Baumes & les Résines ne sont autre chose

que des Huiles essentielles combinées avec beaucoup d'acide ; & épaissies par son moyen.

Si on expose à une chaleur supérieure à celle de l'eau bouillante , les végétaux dont on ne peut plus retirer d'Huile essentielle à ce degré de chaleur , ils fournissent encore une grande quantité d'Huile , mais qui est plus épaisse & plus lourde que l'Huile essentielle. Ces Huiles sont noires , & ont une odeur de feu ou de brulé très-désagréable , qui les a fait nommer Huiles fœtides & empireumatiques : elles ont aussi beaucoup d'âcreté.

Il faut observer que si on expose une substance végétale à un degré de chaleur plus fort que celui de l'eau bouillante , sans avoir tiré d'abord l'Huile grasse ou essentielle qu'elle peut contenir , on n'en retire que de l'Huile empireumatique , parceque les Huiles grasses & essentielles , exposées à l'action du feu , se brulent , acquièrent de l'acrimonie , contractent une odeur de feu , en un mot , deviennent véritablement empireumatiques. Il y a lieu de croire que les Huiles empireumatiques ne sont jamais autre chose que de l'Huile essen-

tielle ou de l'Huile grasse ainsi altérée & brulée par le feu, & qu'il n'y a que ces deux sortes d'Huiles qui existent naturellement dans les végétaux.

Quand on distille & qu'on rectifie plusieurs fois à une douce chaleur les Huiles empireumatiques, elles acquièrent à chaque distillation un degré de ténuité, de légèreté & de limpidité plus considérable : elles perdent aussi par ce moyen une partie de leur odeur désagréable, en sorte qu'elles approchent de plus en plus de la nature des Huiles essentielles, & qu'en poussant les rectifications assez loin, comme jusqu'à dix ou douze fois, elles deviennent entièrement semblables à ces Huiles, excepté qu'elles n'ont jamais l'odeur si agréable, ni ressemblante à celle des substances dont on les a retirées.

Les Huiles grasses peuvent aussi par le même moyen devenir semblables aux Huiles essentielles ; mais jamais ni les Huiles essentielles, ni les empireumatiques ne peuvent acquérir les propriétés des Huiles grasses.

§. III. DES HUILES ANIMALES.

On retire par la distillation des parties
des

des corps des animaux , sur-tout de leur graisse , une très-grande quantité d'Huile ; mais qui n'a pas d'abord beaucoup de ténuité , & qui est très-fœtide. Par un grand nombre de rectifications , on parvient à lui donner beaucoup de fluidité & de limpidité , & à diminuer considérablement son odeur désagréable. Les Huiles animales devenues ainsi fluides & tenues par un grand nombre de rectifications , ont la réputation d'être un grand remède & un spécifique dans l'épilepsie.

CHAPITRE XII.

De la Fermentation en général.

ON entend par fermentation , un mouvement intestin qui s'excite de lui-même entre les parties insensibles d'un corps , duquel résulte un nouvel arrangement & une nouvelle combinaison des parties de ce même corps.

Les conditions nécessaires pour que la fermentation puisse s'exciter dans un mixte , sont premièrement qu'il entre dans la composition de ce mixte une cer-

taine proportion de parties aqueuses, salines, huileuses & terrestres. La proportion de tous ces principes nécessaires à la fermentation, n'est pas encore bien connue.

Secondement, que le corps qui doit fermenter soit exposé à un certain degré de chaleur tempérée; car un grand froid est un obstacle à la fermentation, & une chaleur trop grande décompose les corps: enfin le concours de l'air est aussi nécessaire à la fermentation.

Toutes les substances végétales ou animales sont susceptibles de fermentation, parcequ'elles contiennent toutes, dans une proportion convenable, les principes dont nous avons parlé. Il y en a cependant beaucoup qui manquent d'une suffisante quantité d'eau, & qui ne peuvent fermenter tant qu'elles sont dans cet état de siccité. Mais il est facile de leur ajouter ce qui leur manque de ce côté-là, & par conséquent de les rendre très-susceptibles de fermentation.

A l'égard des minéraux proprement dits, (c'est-à-dire, qu'il faut exclure de ce nombre les substances végétales & animales qui peuvent avoir séjourné dans les entrailles de la terre) ils ne

peuvent subir de fermentation , au moins sensible.

Il y a trois sortes de fermentations , qui diffèrent entr'elles par les produits qui en résultent. La première produit les vins & liqueurs spiritueuses : on la nomme à cause de cela , Fermentation vineuse ou spiritueuse. Le résultat de la seconde est une liqueur acide ; ce qui la fait nommer Fermentation acide : & la troisième fait naître un Sel alkali , mais qui diffère de ceux dont nous avons parlé jusqu'à présent , principalement en ce qu'au lieu d'être fixe , il est très-volatil ; cette dernière espèce prend le nom de Fermentation putride ou de Putréfaction. Nous allons parler un peu plus en détail de ces trois espèces de fermentations & de leurs produits.

Ces trois espèces de fermentations peuvent s'exciter successivement dans le même sujet ; ce qui prouve que ce sont plutôt trois degrés différens de la même fermentation , & qui n'ont qu'une même cause , que trois fermentations distinctes l'une de l'autre. Les degrés de la fermentation suivent toujours l'ordre que nous leur avons donné.

C H A P I T R E X I I I .

De la Fermentation spiritueuse.

LE suc de presque tous les fruits ; toutes les matieres végétales sucrées , les semences & graines farineuses de toute espèce , délayées avec suffisante quantité d'eau , sont les matieres les plus propres à la fermentation spiritueuse. Si on expose ces liqueurs dans des vaisseaux qui ne soient point exactement fermés à un degré de chaleur modérée , au bout de quelque tems elles commencent à devenir troubles ; il s'excite insensiblement un petit mouvement dans leurs parties , qui occasionne un petit sifflement : cela augmente peu à peu , jusqu'au point qu'on voit les parties grossieres qu'elles contiennent , comme des pepins ou des grains , s'agiter , se mouvoir en différens sens , & être jettées à la superficie. Il se dégage en même tems quelques bulles d'air , & la liqueur acquiert une odeur piquante & pénétrante , occasionnée par des vapeurs très-subtiles qui s'en exhalent,

Personne jusqu'à présent n'a rassemblé ces vapeurs pour en examiner la nature ; elles ne sont guères connues que par leurs effets mal-faisans. Elles sont si actives & si meurtrières , que si un homme entre inconsiderément dans un endroit clos qui contienne beaucoup de liqueurs fermentantes , il tombe subitement , & meurt comme s'il étoit asfommé.

Quand tous ces phénomènes de la fermentation commencent à diminuer , il convient de l'arrêter , si l'on veut avoir une liqueur bien spiritueuse ; car si on la laissoit durer plus long-tems , elle deviendroit acide , & de-là passeroit à son dernier degré , c'est-à-dire , à la putréfaction. Les moyens qu'on emploie pour cela , sont de fermer exactement les vaisseaux qui contiennent les liqueurs fermentantes , & de les mettre dans un air plus froid. Alors les impuretés se précipitent & se déposent au fond , & les liqueurs deviennent claires & transparentes. Si on en goûte lorsqu'elles sont en cet état , on trouve que la saveur douce ou sucrée , qu'elles avoient avant la fermentation , s'est changée en une saveur piquante , mais agréable & sans acidité.

Les liqueurs ainsi fermentées se nomment en général Vins : car quoique ce nom soit particulièrement affecté à celle qu'on retire des raisins, & qu'on donne dans le langage ordinaire des noms particuliers à celles qui sont tirées des autres substances susceptibles de la même fermentation ; qu'on appelle , par exemple , Cidre , celle qui est tirée des pommes ; Biere , celle qui vient des grains : cependant il est bon en Chymie d'avoir un mot général qui désigne toute liqueur qui a subi ce premier degré de fermentation.

On retire du Vin , par la distillation , une liqueur inflammable , d'un blanc jaune , légère , d'une odeur pénétrante & agréable. Cette liqueur est la partie vraiment spiritueuse du vin , & le produit de la fermentation. Celle qu'on retire à la première distillation , est ordinairement chargée de beaucoup de phlegme , & de quelques parties huileuses dont on peut la dépouiller ensuite. On la nomme Eau-de-vie lorsqu'elle est dans cet état ; mais lorsqu'on l'a débarrassée de ces parties qui lui sont étrangères , par des distillations réitérées , elle devient encore plus blanche ,

plus légère , plus odorante & beaucoup plus inflammable : elle prend pour lors le nom d'Esprit-de-vin , d'Esprit-de-vin rectifié , s'il l'est beaucoup , ou d'Esprit ardent.

Les propriétés qui distinguent les Esprits ardens de toutes les autres substances , sont d'être inflammables , de bruler & de se dissiper entierement sans laisser échapper la moindre apparence de fumée ni de fuliginosités ; de ne contenir aucune matiere qui puisse se réduire en charbon , & d'être parfaitement miscibles avec l'eau. Ils sont plus légers & plus volatils qu'aucun des principes des mixtes dont ils sont produits , & par conséquent ils le sont davantage que le phlegme , l'acide & l'huile dont ils sont eux-mêmes composés : cela vient d'une disposition particuliere de ces principes , qui sont atténués d'une façon singuliere par la fermentation ; ce qui les rend plus susceptibles d'expension & de raréfaction.

Les Esprits ardens passent pour les dissolvans naturels des huiles & des matieres huileuses. Il est très-remarquable qu'ils ne dissolvent que les huiles essentielles , & qu'ils ne touchent point à la

graisse des animaux, ni aux huiles grasses tirées par expression des végétaux. Mais ces huiles deviennent dissolubles dans l'Esprit-de-vin, quand elles ont éprouvé l'action du feu, & acquierent même un nouveau degré de dissolubilité, à chaque fois qu'on les distille. Il n'en est pas de même des huiles essentielles, qui sont d'abord aussi dissolubles dans les Esprits ardens qu'elles peuvent jamais l'être, & qui bien loin d'acquérir un nouveau degré de dissolubilité à chaque fois qu'on les distille, perdent au contraire par des rectifications réitérées une partie de cette propriété.

J'ai fait des recherches particulières sur la cause de ces effets singuliers : on en peut voir le détail dans un Mémoire imprimé dans le Recueil de ceux de l'Académie des Sciences, année 1745. J'y considère les Esprits ardens comme composés d'une partie huileuse, ou du moins phlogistique, mêlée avec une partie aqueuse, dans laquelle elle est rendue dissoluble par le moyen d'un acide. Cela posé, je fais voir que si l'Esprit-de-vin est hors d'état de dissoudre certaines huiles, il faut s'en prendre à sa partie aqueuse, dans laquelle

les huiles ne sont point naturellement dissolubles sans un intermède salin : & que si ce même Esprit-de-vin dissout facilement d'autres huiles , telles que les huiles essentielles ; apparemment ces huiles sont pourvues de cet intermède salin qui leur est nécessaire pour cela , je veux dire , d'un acide , qu'effectivement une infinité d'expériences y ont fait reconnoître.

D'un autre côté , j'ai prouvé que l'acide des huiles essentielles leur est surabondant , & en quelque sorte étranger ; qu'il ne leur est uni que foiblement , & qu'il les abandonne en partie à chaque fois qu'on les distille ; ce qui les rend moins dissolubles , à proportion du nombre de rectifications qu'on leur fait éprouver : & qu'au contraire les huiles grasses ne donnent dans leur état naturel aucune marque d'acidité ; mais que quand elles ont éprouvé l'action du feu , il se développe en elles un acide qu'on n'y appercevoit point auparavant : ce qui me fait conjecturer que ces huiles ne contiennent d'acide que ce qui est nécessaire à leur mixtion huileuse ; que cet acide est intimement mêlé avec les autres parties qui les

composent ; qu'il est enveloppé & embarrassé de telle sorte par ces mêmes parties , qu'il ne peut manifester aucune de ses propriétés : ce qui fait que ces huiles dans leur état naturel , sont indissolubles dans l'Esprit-de-vin ; mais que le feu changeant l'arrangement des parties , développant & rendant cet acide de plus en plus sensible , il recouvre pour lors ses propriétés , & en particulier celle qu'il a de rendre les parties huileuses dissolubles dans les menstrues aqueux ; d'où il suit que les huiles grasses deviennent d'autant plus dissolubles dans l'Esprit-de-vin , qu'elles ont éprouvé l'action du feu un plus grand nombre de fois.

L'Esprit-de-vin ne dissout point les alkalis fixes , ou du moins n'en dissout qu'une très-petite quantité ; ce qui fait que par le moyen de ces Sels bien desséchés , on parvient à enlever aux Esprits ardens une grande quantité de leur flegme. Car comme ces Sels sont très-avides de l'humidité , & ont même avec l'eau une plus grande affinité que les Esprits ardens , si on mêle un alkali fixe bien privé d'humidité , dans de l'Esprit-de-vin qui ne soit pas bien dé-

phlegmé, aussi-tôt l'alkali s'empare de son humidité superflue, & se résout par ce moyen en liqueur, qui comme plus lourde occupe le fond du vase. L'Esprit-de-vin qui furnage, se trouve par ce moyen, aussi sec & aussi déphlegmé que si on l'avoit rectifié par plusieurs distillations. Comme dans cette opération il se charge de quelques parties alkalines, cela le rend propre à dissoudre plus facilement les matieres huileuses. On le nomme, quand il est rectifié par ce moyen, Esprit-de-vin tartarisé.

L'Esprit-de-vin, même alkoolisé, n'est cependant point en état de dissoudre toutes les matieres huileuses. Celles que nous avons nommé Gommès, ne peuvent souffrir avec lui aucune union; mais il dissout facilement la plupart de celles qui portent le nom de résines. Lorsqu'il tient en dissolution une certaine quantité de parties résineuses, il acquiert plus de consistance, & forme ce qu'on appelle Vernis à l'Esprit-de-vin, ou dessiccatif, parcequ'il se sèche promptement. Ce Vernis peut être endommagé par l'eau. On en fait de beaucoup d'espèces, qui different les unes des autres par les diverses résines qu'on em-

ploie, & les proportions. La plupart de ces Vernis sont transparens & sans couleur.

On dissout dans les huiles, & à l'aide du feu, les bitumes ou résines sur lesquels l'Esprit-de-vin n'a point d'action, & on en forme une autre espèce de Vernis que l'eau ne peut altérer. Ces Vernis sont ordinairement colorés, & beaucoup plus longs à sécher, que ceux à l'Esprit-de-vin : ils portent le nom de Vernis gras.

L'Esprit-de-vin a une plus grande affinité avec l'eau, qu'il n'en a avec les matières huileuses ; c'est pourquoi si on le mêle avec de l'eau lorsqu'il tient en dissolution quelque huile ou quelque résine, la liqueur se trouble aussi-tôt & acquiert une couleur blanche laiteuse, qui n'est due qu'aux parties huileuses séparées du menstrue spiritueux par l'intermède de l'eau, & trop divisées pour paroître sous leur forme naturelle. Mais si on laisse reposer la liqueur pendant un certain tems, peu à peu plusieurs de ces parties se joignent les unes aux autres, & acquièrent assez de volume pour devenir très-sensibles à la vue.

Les acides ont de l'affinité avec l'Es-

prit-de-vin , & peuvent se combiner avec lui. Ils perdent par cette union la plus grande partie de leur acidité ; ce qui leur fait donner pour lors le nom d'Acides dulcifiés. Mais comme de ces combinaisons des acides , sur-tout du vitriolique , avec l'Esprit-de-vin , il résulte de nouveaux produits qui ont des propriétés très-singulieres , & que leur examen peut donner beaucoup de lumières sur la nature des Esprits ardens , il ne sera pas inutile d'en faire ici mention , & de les considérer un peu en détail.

Si on mêle une partie d'huile de vitriol très-concentrée , avec quatre parties d'Esprit-de-vin bien déphlegmé , il s'excite d'abord un bouillonnement & une effervescence considérable , accompagnée de beaucoup de chaleur , & d'une grande quantité de vapeurs , dont l'odeur est assez agréable , mais qui sont nuisibles à la poitrine. On entend en même tems un sifflement pareil à celui que fait un morceau de fer rouge qu'on plonge dans l'eau. Il convient même de faire ce mélange peu à peu ; car autrement on risque de voir casser les vaisseaux dans lesquels on le fait.

Si on distille le tout à une chaleur très-douce , lorsque les deux liqueurs sont mêlées , il sort d'abord un Esprit-de-vin d'une odeur très-pénétrante & très-agréable. Quand il en a passé environ la moitié , celui qui le suit , est d'une odeur plus pénétrante & plus sulfureuse ; il est aussi un peu plus chargé de phlegme. Lorsque la liqueur commence à bouillonner un peu , il passe un phlegme ayant une forte odeur de soufre , & qui devient de plus en plus acide. Sur ce phlegme surnage une petite quantité d'une huile très-légère & très-limpide. Il reste dans le vaisseau une substance épaisse , noirâtre & comme résineuse , ou bitumineuse. On peut séparer de cette matière une assez grande quantité d'acide vitriolique , mais qui est devenu sulfureux. Ce qui reste après cela , est une masse noire , comme charbonneuse , qui poussée au feu dans un creuset , laisse une petite portion d'une terre très-fixe , & même susceptible de vitrification.

En rectifiant l'Esprit ardent passé dans la distillation du mélange dont nous venons de parler , on retire une liqueur très-singulière , qui diffère essen-

riellement des huiles & des Esprits ardens, quoiqu'elle leur ressemble en certains points : cette liqueur est connue en Chymie sous le nom d'Æther. Voici quelles sont ses principales propriétés.

L'Æther est plus léger, plus volatil & plus inflammable que l'Esprit-de-vin le plus rectifié. Il se dissipe très-promptement lorsqu'il est exposé à l'air, & prend feu subitement lorsqu'il se trouve quelque flamme dans son voisinage. Il brule comme l'Esprit-de-vin, sans répandre aucune fumée ; & se consume entierement, sans laisser la moindre apparence de charbon ou de cendres. Il dissout facilement & rapidement les huiles & les matieres huileuses. Ces propriétés lui sont communes avec les Esprits ardens. Mais il ressemble aux huiles en ce qu'il n'est point miscible avec l'eau ; ce qui le fait différer essentiellement de l'Esprit-de-vin, qui par sa nature est miscible à toutes les liqueurs aqueuses.

L'Æther a encore une propriété très-singuliere ; c'est d'avoir avec l'or beaucoup d'affinité, & même plus que l'eau régale. Il est vrai qu'il ne dissout pas l'or lorsqu'il est en masse & sous sa forme

métallique ; mais si on ajoute une petite quantité d'Æther à une dissolution d'or dans l'eau régale , & qu'on agite le tout , l'or se sépare de l'eau régale , & se joint à l'Æther , qui le tient pour lors en dissolution.

On trouve la raison de tous les phénomènes dont nous venons de rendre compte , & qui résultent du mélange de l'Esprit-de-vin avec l'huile de vitriol , dans la grande affinité qu'a cet acide avec l'eau. Car si l'acide vitriolique est foible , & , pour ainsi dire , surchargé de parties aqueuses , on n'obtient ni huile , ni Æther par son moyen. Mais s'il est très-concentré , comme il est pour lors en état d'attirer très-puissamment les parties de l'eau , lorsqu'on le mêle avec l'Esprit-de-vin , il s'empare de la plus grande partie de l'eau que celui-ci contient , même d'une portion de celle qui est de son essence & qui le constitue Esprit-de-vin : d'où il arrive qu'une certaine quantité des parties huileuses qui le composent , se trouvant séparées des parties aqueuses , & rapprochées , s'unissent les unes aux autres , & paroissent sous leur figure naturelle ; ce qui forme l'huile qui surnage sur le phlegme sulfureux.

L'acide

L'acide vitriolique épaisfit , & brule même encore une portion de cette huile ; de-là vient ce résidu bitumineux qu'on trouve au fond des vaisseaux après la distillation de notre mélange , qui est semblable à celui qui résulte de l'union de l'acide vitriolique avec les huiles ordinaires. Enfin notre acide devient sulfureux , comme cela lui arrive toujours quand il s'unit avec des matières huileuses , & fort aqueux à cause de la quantité de phlegme qu'il a enlevé à l'Esprit-de-vin.

Pour ce qui est de l'Æther , on peut le regarder comme un Esprit-de-vin extrêmement déphlegmé , & même au point que sa nature en est altérée ; en sorte que le peu de parties d'eau qui lui restent , n'étant point en assez grande quantité pour dissoudre & séparer les unes des autres les parties huileuses ; celles-ci se rapprochent plus qu'elles ne le font dans l'Esprit-de-vin ordinaire , & ôtent par ce moyen à cette liqueur la propriété d'être miscible avec l'eau.

L'Esprit de nitre bien déphlegmé ; combiné avec l'Esprit-de-vin , présente aussi des phénomènes fort singuliers.

Premierement , dans l'instant même du mélange , il fait avec l'Esprit-de-vin une effervescence encore plus forte & plus violente que l'acide vitriolique.

Secondement , on retire de ce mélange sans le secours de la distillation , & en bouchant simplement la bouteille où sont contenues ces liqueurs , une espèce d'Æther , produit vrai-semblablement par les vapeurs qui s'en élèvent , & qui furnagent le mélange. Cette liqueur est très - singuliere. M. Navier , Docteur en Médecine , & Correspondant de l'Académie des Sciences , est le premier qui l'ait observée , & qui en ait donné la description. On peut consulter là-dessus les Mémoires de l'Académie.

Troisièmement , il y a quelques Auteurs qui prétendent qu'en distillant le mélange dont il est à présent question , on retire une huile à peu près semblable à celle dont nous avons fait mention en parlant de la combinaison de l'acide vitriolique avec l'Esprit-de-vin. D'autres le nient. Je crois que cela dépend du degré de concentration de l'Esprit de nitre , & de la qualité de l'Esprit-de-vin , qui est quelquefois plus , quelquefois moins huileux.

Quatrièmement , nos deux liqueurs , intimement mêlées ensemble par la distillation , forment une liqueur légèrement acide , usitée en Médecine , & connue sous le nom d'Esprit de nitre dulcifié. Ce nom lui convient très-bien , parcequ'effectivement l'acide nitreux perd par son union avec l'Esprit-de-vin presque toute son acidité & sa qualité corrosive.

Cinquièmement enfin , il reste au fond des vaisseaux , après la distillation , une matiere épaisse & noirâtre , à peu près semblable à celle qu'on trouve après la distillation de l'huile de vitriol & de l'Esprit-de-vin.

On a aussi combiné l'esprit de sel avec l'Esprit-de-vin ; mais il ne s'unit point avec lui aussi facilement ni aussi intimement que les deux acides dont nous venons de parler. Il faut que l'Esprit de sel soit bien concentré & fumant , & qu'on emploie de plus le secours de la distillation , pour les bien mêler. Quelques Auteurs prétendent qu'on retire aussi de ce mélange une petite quantité d'huile ; apparemment cela arrive lorsque les liqueurs ont les conditions dont nous venons de parler.

L'acide marin perd aussi par le moyen de l'union qu'il contracte avec l'Esprit-de-vin, la plus grande partie de son acidité; ce qui le fait nommer de même Esprit de sel dulcifié. On trouve aussi après la distillation un résidu épais.

C H A P I T R E X I V.

De la Fermentation acide.

ON retire du vin, outre l'Esprit ardent, une grande quantité d'eau, d'huile, de terre, & d'une espèce d'acide dont nous allons bientôt parler. Quand on a séparé la partie spiritueuse du vin d'avec ces autres substances, il ne s'y fait plus de changement. Mais lorsque toutes les parties qui le composent, restent combinées ensemble, pour lors la fermentation, au bout d'un certain tems plus ou moins long, suivant le degré de chaleur auquel le vin se trouve exposé, se renouvelle, ou plutôt parvient à son second degré. Il s'excite une seconde fois un trouble & un mouvement intestin dans la liqueur, qui se trouve après quelques jours changée en

un acide , mais bien différent de ceux dont nous avons parlé jusqu'à présent. La liqueur prend pour lors le nom de Vinaigre.

La fermentation acide differe de la spiritueuse , non seulement par son produit , mais encore par plusieurs des circonstances qui l'accompagnent. Un mouvement modéré lui est avantageux , au lieu qu'il nuit à la spiritueuse : elle est accompagnée d'une chaleur beaucoup plus grande que celle de la spiritueuse. Les vapeurs qu'elle produit , ne sont point meurtrieres comme celles du vin qui fermente. Enfin le Vinaigre ne dépose point de tartre , quand même on employeroit pour le faire un vin tout nouveau , & qui n'auroit point encore eu le tems de déposer son tartre : au lieu de tartre le Vinaigre dépose une matiere visqueuse très-disposée à la putréfaction.

Il faut observer que le vin n'est pas la seule substance qui soit susceptible de fermentation acide ; plusieurs matieres végétales & même animales , qui ne sont point propres à la fermentation spiritueuse , s'aigrissent avant d'éprouver la putréfaction. Mais comme ce

sont les liqueurs vineuses qui possèdent éminemment la propriété de subir la fermentation acide, & de produire même les plus forts acides qui puissent résulter de cette fermentation, c'est de leur acide dont nous allons parler particulièrement.

§. I. D U V I N A I G R E.

Si on distille du vin qui a subi ce second degré de fermentation, au lieu d'en retirer un esprit ardent, on n'en retire qu'une liqueur acide qui se nomme Vinaigre distillé.

Cet acide a les mêmes propriétés que les acides minéraux dont nous avons parlé; c'est-à-dire, qu'il s'unit avec les sels alkalis, les terres absorbantes & les substances métalliques, & forme avec ces matières des combinaisons salines neutres.

L'affinité qu'il a avec elles, suit le même ordre que celles des acides minéraux avec ces mêmes matières; mais elle est moins grande; c'est-à-dire, qu'un acide minéral quelconque peut séparer l'acide du Vinaigre de toutes les matières auxquelles il est uni.

Le Vinaigre a aussi plus d'affinité

avec les alkalis , que n'en a le soufre : d'où il suit qu'il peut décomposer la combinaison du soufre avec l'alkali, que nous avons nommé Foie de soufre , & précipiter le soufre qui y est contenu.

L'acide du Vinaigre est toujours chargé d'une certaine quantité de parties huileuses qui l'affoiblissent beaucoup , & lui enlèvent une grande partie de son activité ; c'est ce qui est cause qu'il est beaucoup moins fort que les acides minéraux , qui en sont exempts. On peut en l'en dépouillant , & lui enlevant en même tems par la distillation une grande quantité d'eau dans laquelle il est en quelque sorte noyé , le rapprocher beaucoup de la nature des acides minéraux. Mais ce travail n'a point encore été suivi autant qu'il mérite de l'être. Il y a outre la distillation , un autre moyen de dépouiller le Vinaigre d'une bonne partie de son phlegme ; c'est de l'exposer à une forte gelée , qui réduit aisément en glace la partie aqueuse , tandis que la partie acide conserve sa fluidité.

Le Vinaigre combiné jusqu'au point de saturation avec un alkali fixe , forme un sel neutre huileux d'une couleur bru-

ne, demi-volatile, qui se fond à une chaleur très-douce, qui s'enflamme sur les charbons ardens, & qui est dissoluble dans l'esprit de vin; il faut environ six parties d'esprit de vin pour le dissoudre. Cette dissolution évaporée jusqu'à siccité, laisse une matière disposée par feuillets appliqués les uns sur les autres; on lui a donné à cause de cela le nom de Terre foliée. La même chose arrive quand même on n'auroit pas dissout le sel d'abord dans l'esprit de vin, mais moins facilement. On nomme aussi ce sel, Tartre régénéré. Nous verrons à l'article du Tartre la raison de ces différentes dénominations. Le tartre régénéré peut aussi se cristalliser en quelque manière: il faut pour cela faire évaporer lentement & jusqu'en consistance de syrop, l'eau dans laquelle il est dissous, puis la mettre en repos dans un lieu frais; il s'y forme des cristaux groupés & couchés les uns sur les autres en forme de barbe de plume.

On forme aussi avec le Vinaigre, & différentes terres absorbantes, comme les chaux de perles, de coraux, d'écailles, &c. des composés salins neutres, qui prennent le nom des terres qui sont
entrées

entrées dans leur combinaison.

Le Vinaigre dissout parfaitement bien le plomb, & le réduit en un sel neutre métallique, qui se cristallise & a une saveur douce & sucrée. Ce composé se nomme Sel ou Sucre de Saturne.

Si on expose simplement le plomb à la vapeur du Vinaigre, cette vapeur le ronge, le calcine & le réduit en une matière blanche fort usitée dans la Peinture, & connue sous le nom de Céruse, ou de Blanc de plomb, lorsqu'elle est plus fine.

Le Vinaigre ronge aussi le Cuivre; & le réduit en une rouille d'un beau verd usité aussi dans la Peinture, & qui porte le nom de Verd de gris. On ne se sert pourtant point ordinairement du Vinaigre pour faire le verd de gris; mais de vin ou de marc de vin, dont le feu développe des acides analogues à celui du Vinaigre.

Lorsque nous avons parlé des différentes substances qui composent le vin, nous avons fait mention d'une matière acide; mais nous ne sommes entrés dans aucun détail à son sujet, parceque comme cette matière a beaucoup de ressemblance avec l'acide du Vinaigre, nous

avons cru qu'il seroit plus à propos de ne rapporter ses propriétés , qu'après avoir parlé de la fermentation acide , & de son produit.

§. II. DU TARTRE.

La substance dont il s'agit à présent , est un composé salin qui contient des parties terrestres , huileuses , & sur-tout acides. On la trouve déposée en forme de croutes , attachées aux parois intérieures des vaisseaux qui ont contenu pendant un certain tems des vins , & sur-tout des vins acides tels que sont ceux d'Allemagne.

Le Tartre doit son origine à une quantité surabondante d'acide que contient le suc des raisins. Cet acide qui est de trop & qui n'entre point par cette raison dans la composition de l'Esprit ardent , se combine avec une partie de l'huile & de la terre contenues dans la liqueur fermentée , & forme une espèce de Sel qui se soutient pendant quelque tems dans cette liqueur ; mais qui , lorsque le vin est en repos & dans un lieu frais , se dépose comme nous l'avons dit.

Le Tartre en cet état contient une grande quantité de parties terreuses qui

lui sont surabondantes & étrangères. On peut l'en dépouiller, en lui faisant éprouver des ébullitions avec une espèce de terre qu'on trouve aux environs de Montpellier (a).

Il paroît, lorsqu'il est purifié, à la superficie de la liqueur une espèce de pellicule blanche & crystaline, qu'on ramasse à mesure qu'elle se forme. Cette matiere prend le nom de Crème de Tartre. La même liqueur qui fournit cette Crème, & qui tient en dissolution le Tartre purifié, étant refroidie, fournit une grande quantité de crystaux blancs & demi-transparens, qui se nomment Crystaux de Tartre. La Crème & les Crystaux de Tartre ne sont donc qu'un Tartre purifié, & ne diffèrent l'un de l'autre que par leur figure.

Quoique les Crystaux de Tartre aient toute l'apparence d'un sel neutre, ils ne le sont cependant point; car ils ont toutes les propriétés d'un véritable acide, qui ne diffère guères de celui du Vinaigre, qu'en ce qu'il contient une moindre quantité d'eau, & une plus grande quantité de terre & d'huile; ce qui

(a) Voyez la description de ce travail dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

lui donne la forme concrète , & en même tems la propriété de ne se dissoudre dans l'eau que très-difficilement. Car pour tenir les Crystaux de Tartre en dissolution , il est nécessaire d'employer une très-grande quantité d'eau ; encore faut-il qu'elle soit bouillante , sans quoi aussi-tôt qu'elle se refroidit , la plus grande partie du Tartre qu'elle tenoit en dissolution , se sépare de la liqueur , & se précipite sous la forme d'une poudre blanche.

Le Tartre calciné à feu nud se décompose. Toutes ses parties huileuses se brûlent ou se dissipent en fumée , aussi-bien que la plus grande partie de son acide : l'autre partie de ce même acide s'unit intimement avec la terre , & forme avec elle un alkali fixe très-fort & très-pur , qu'on nomme Sel de Tartre.

Nous verrons dans son lieu , que presque toutes les autres matieres végétales laissent un alkali fixe dans leurs cendres , de même que le Tartre ; mais il y a de la différence à cet égard entre le Tartre & les autres substances végétales. Premièrement , en ce que le Tartre prend un caractère alkalin , même lorsqu'il est brûlé ou calciné dans les

vaisseaux fermés, au lieu que cela n'arrive aux autres substances que quand elles sont brulées à l'air libre. Secondement, en ce que l'alkali du Tartre est plus salin & plus fort que la plupart de ceux des autres matieres qui en fournissent.

Cet alkali bien calciné attire puissamment l'humidité de l'air, & se résout en une liqueur alkaline & onctueuse, qu'on appelle improprement Huile de Tartre par défaillance. C'est de cet alkali dont on a coutume de se servir pour faire la Terre foliée, dont nous venons de parler lorsqu'il étoit question du Vinaigre; & c'est pour cette raison qu'on nomme cette combinaison Terre foliée du Tartre; nom qui lui convient assez.

Il n'en est pas de même de celui de Tartre régénéré qu'on lui donne aussi. A la vérité on rend dans cette occasion à la terre du Tartre un acide huileux, analogue à celui que le feu lui a enlevé; mais le composé qui en résulte, est un sel neutre très-dissoluble dans l'eau; au lieu que le Tartre est manifestement acide & indissoluble, ou du moins presque indissoluble dans l'eau.

Les crystaux de Tartre combinés avec

l'alkali du Tartre , produisent une grande effervescence dans le tems du mélange , comme ont coutume de faire tous les acides ; & cette combinaison faite exactement jusqu'au point de saturation , forme un Sel parfaitement neutre , qui se crystalise & se dissout facilement dans l'eau ; ce qui lui a fait donner le nom de Tartre soluble. On le nomme aussi Sel végétal , à cause qu'il est tiré uniquement des végétaux ; & Tartre tartarisé , parceque c'est l'acide & l'alkali du Tartre combinés ensemble.

Les crystaux de Tartre combinés avec les alkalis tirés des cendres des plantes maritimes , telles que la soude , lesquels alkalis sont semblables à la base du sel marin , forment aussi un sel neutre qui se crystalise bien , & qui se dissout facilement dans l'eau. Ce sel est encore une espèce de Tartre soluble. On le nomme Sel de Saignette , du nom de son inventeur. Le Sel végétal & le Sel de Saignette sont des purgatifs doux & savonneux , qui sont d'un grand usage dans la Médecine.

Le Tartre dissout aussi les terres absorbantes , comme la chaux , la craie ,

&c. & forme avec elles des sels neutres qui sont dissolubles dans l'eau. (a) Il attaque même les substances métalliques, & devient soluble lorsqu'il est combiné avec elles. On prépare pour l'usage de la Médecine un Tartre soluble avec les cristaux de Tartre & le Fer; le sel métallique qui en résulte, mérite le nom de Tartre martial soluble. Ce sel est du nombre de ceux qui ne se cristallisent point, & il attire l'humidité de l'air.

Le crystal de Tartre agit aussi sur plusieurs autres substances métalliques; il dissout, par exemple, le régule, le foye & le verre d'Antimoine, & acquiert par-là une vertu émétique: on le nomme alors Tartre stybié ou émétique. Il dissout aussi le Plomb, & forme avec ce métal un Sel semblable par la figure de ses cristaux au Sel végétal.

Il est très-singulier que le Tartre qui est par lui-même indissoluble dans l'eau, y soit dissoluble lorsqu'il est devenu sel neutre, par l'union qu'il a contractée, soit avec les alkalis, soit avec les terres absorbantes, ou même avec les métaux.

(a) On peut consulter là-dessus les Recherches de M. Duhamel, Mémoires de l'Académie des Sciences.

On pourroit dire à l'égard des alkalis , qu'ayant une très-grande affinité avec l'eau , ils communiquent au Tartre une partie de la facilité qu'ils ont de s'unir avec elle ; mais on ne peut point dire la même chose des terres absorbantes & des substances métalliques , que l'eau ne dissout point , ou du moins qu'elle ne dissout que difficilement & en petite quantité : cela ne peut être attribué qu'à un différent arrangement de parties qui nous est inconnu.

Tous les Tartres solubles se décomposent facilement lorsqu'ils sont exposés à un certain degré de chaleur. Etant distillés , ils fournissent les mêmes principes que le Tartre ; & ce qui reste de fixe après qu'ils sont entièrement brûlés , est un composé de l'alkali que fournit naturellement le Tartre , & de la substance alkaline ou métallique avec laquelle il avoit été réduit en sel neutre.

Le crystal de Tartre étant , à cause des matieres huileuses & terreuses avec lesquelles il est uni , le plus foible de tous les acides , les Tartres solubles sont décomposés par tous les acides qui séparent le crystal de Tartre d'avec la matiere qui lui sert de base & qui le réduit en sel neutre.

Les autres acides qu'on retire des végétaux, & même ceux qu'on peut retirer de quelques substances animales, peuvent être tous comparés & rapportés au Vinaigre ou au Tattre, suivant la quantité d'huile & de terre par lesquelles ils sont altérés.

Au reste, ces acides n'ont point encore été examinés dans un grand détail. Il y a tout lieu de croire que ce ne sont que les acides minéraux, qui en passant dans les corps des végétaux, & même des animaux, y souffrent une grande altération, sur-tout par l'union qu'ils contractent avec les parties huileuses. Car, comme nous avons déjà dit à l'occasion du Vinaigre, en les dépouillant de leur huile, on les rapproche beaucoup de la nature des acides minéraux; & de même, en combinant les acides minéraux avec des huiles, on leur donne plusieurs propriétés des acides végétaux.



C H A P I T R E X V.

La Fermentation putride , ou la Putréfaction.

TOUT corps qui a éprouvé les deux degrés de fermentation dont nous venons de parler ; c'est-à-dire , la fermentation spiritueuse & l'acide , abandonné à lui-même & exposé à un degré de chaleur convenable , lequel varie suivant les sujets , passe enfin au dernier degré de la fermentation , c'est-à-dire , à la putréfaction.

Il est bon d'observer avant d'aller plus loin , que l'inverse de cette proposition n'est point vraie ; c'est-à-dire , qu'il n'est point nécessaire qu'un corps passe successivement par la fermentation spiritueuse & acide pour parvenir à la putride ; & que de même qu'il y a des substances qui subissent la fermentation acide , sans avoir éprouvé la spiritueuse , de même il y en a qui se pourrissent sans avoir auparavant passé par la fermentation spiritueuse , ni par l'acide : telles sont , par exemple , la plupart des sub-

tances animales. Si donc nous avons désigné ces trois espèces de fermentation comme trois degrés différens d'une seule & même fermentation , ce n'est qu'en supposant qu'elle s'excite dans un corps capable de l'éprouver dans toute son étendue.

On pourroit cependant croire aussi que toute substance susceptible de fermentation passe toujours nécessairement par ces trois différens degrés ; mais que celles qui y sont le plus disposées , passent si rapidement par le premier & même par le second , qu'elles parviennent au troisième avant qu'on puisse s'appercevoir qu'elles ont subi les premiers. Ce sentiment a quelque vraisemblance ; mais il n'est point appuyé sur des preuves assez fortes & assez nombreuses pour pouvoir être adopté.

Lorsqu'un corps éprouve la putréfaction , on remarque aisément , comme dans les deux espèces de fermentation dont nous venons de parler , par les vapeurs qui s'en élèvent , l'opacité qui y survient , si c'est une liqueur transparente , souvent même par un degré de chaleur plus forte que dans les deux autres espèces de fermentation , qu'il s'ex-

cire dans les parties qui le constituent , un mouvement intestin qui dure jusqu'à ce qu'il soit entierement putréfié.

L'effet de ce mouvement est , comme dans les deux espèces de fermentation dont nous avons déjà parlé , de déranger l'union & l'assemblage des parties qui composent le corps où il s'excite , & de produire une combinaison nouvelle. Cela se fait par un mécanisme qui nous est inconnu , & sur lequel on ne peut donner que des conjectures que nous négligeons , pour nous en tenir aux faits ; les seules choses qui soient certaines & positives en Physique.

Si donc on examine une substance qui a éprouvé la putréfaction , on s'apercevra aisément qu'elle contient un principe qui n'y existoit point auparavant. En soumettant cette substance à la distillation , on en retire d'abord , à un degré de feu très-doux , une matiere saline extrêmement volatile, & qui affecte l'odorat vivement & désagréablement. Il n'est pas même besoin du secours de la distillation pour s'apercevoir de la présence de ce produit de la putréfaction ; il se fait aisément sentir dans la

plupart des substances où il existe , comme il est aisé de s'en convaincre par la différence qu'il y a entre l'odeur de l'urine fraîche & celle de l'urine putréfiée , qui affecte non-seulement l'odorat , mais même pique & irrite aussi les yeux assez fortement pour en tirer des larmes en abondance.

Ce principe salin, produit par la putréfaction , rapproché & séparé des autres principes du corps dont on le tire , se présente , suivant la maniere dont on s'y est pris pour l'en séparer , sous la forme d'une liqueur , ou sous celle d'un sel concret. On le nomme dans le premier cas , Esprit volatil urineux ; & dans le second , sel volatil urineux. Ce nom d'urineux lui a été donné , parceque , comme nous avons dit , il s'en forme une grande quantité dans l'urine putréfiée , & qu'il lui communique son odeur. On le nomme aussi en général , qu'il soit concret ou en liqueur , Alkali volatil. Nous allons voir par l'énumération de ses propriétés , pourquoi on lui a donné le nom d'alkali.

Les alkalis volatils , de quelque substance qu'on les tire , se ressemblent tous , & ont les mêmes propriétés. Ils

ne peuvent guères différer que par leur plus ou moins grand degré de pureté. L'alkali volatil est composé, comme l'alkali fixe, d'une certaine quantité d'acide combiné & engagé dans une portion de la terre du mixte dont on le tire; ce qui est cause qu'il a beaucoup de propriétés semblables à celles de l'alkali fixe. Mais il entre aussi dans sa composition une assez grande quantité de matiere grasse ou huileuse, qui n'entre point dans celle de l'alkali fixe; ce qui est cause qu'il se trouve aussi entre eux beaucoup de différence. La volatilité, par exemple, de l'alkali produit par la putréfaction, qui est la principale différence qui se trouve entre lui & l'autre espèce d'alkali, dont l'essence est d'être fixe, doit être attribuée à la portion huileuse qu'il contient; car en suivant certains procédés, on parvient à volatiliser les alkalis fixes par le secours d'une matiere grasse.

L'alkali volatil a beaucoup d'affinité avec les acides; il se joint à eux avec violence & ébullition, & forme avec eux des sels neutres qui se cristallisent, & qui sont différens, suivant l'espèce de l'acide avec lequel on l'a combiné.

Ces sels neutres qui ont pour base un alkali volatil , se nomment en général Sels ammoniacaux. Celui qui a pour acide l'acide du sel marin, s'appelle Sel ammoniac. Comme c'est le plus anciennement connu , c'est lui qui a donné son nom aux autres. Ce sel se prépare en grande quantité en Egypte, d'où on nous l'apporte. On le tire de la suie de la bouse de vache , qu'on brule en ce pays-la , laquelle contient du sel marin, de l'alkali volatil , ou du moins les matériaux propres à le former ; & par conséquent tous ceux qui entrent dans la composition du sel ammoniac. Voyez là-dessus les Mémoires de l'Académie des Sciences.

Les sels neutres formés par la combinaison de l'acide nitreux & de l'acide vitriolique avec l'alkali volatil , se nomment , du nom de leur acide , Sel ammoniacal nitreux , & Sel ammoniacal vitriolique ; ce dernier se nomme aussi Sel ammoniacal secret de Glauber , du nom de son Inventeur.

L'alkali volatil a donc , par rapport aux acides , la même propriété que l'alkali fixe ; mais il en diffère en ce que l'affinité qu'il a avec ces mêmes acides,

est moindre que celle de l'alkali fixe ; d'où il suit que tout sel ammoniacal peut être décomposé par un alkali fixe, qui dégagera l'alkali volatil pour s'emparer de son acide.

L'alkali volatil décompose tous les sels neutres qui n'ont pas pour base un alkali fixe ; c'est-à-dire , tous ceux qui sont composés d'un acide joint à une terre absorbante , ou à une substance métallique. Il dégage ces terres ou ces substances métalliques , & se substitue à leur place , en se joignant à l'acide qui les avoit dissous , & forme avec ces acides des sels ammoniacaux.

On pourroit conclure de-là que l'alkali volatil est , après le phlogistique & l'alkali fixe , la substance qui a la plus grande affinité avec l'acide en général. Cependant il y a là-dessus quelque difficulté : c'est que les terres absorbantes & plusieurs substances métalliques , peuvent aussi décomposer les sels ammoniacaux , dégager leur alkali volatil , & former un nouveau composé en se joignant à leur acide. Cela nous doit faire juger que l'affinité de ces matieres avec l'acide est à peu près la même.

Il est bon néanmoins d'observer que
l'alkali

l'alkali volatil décompose les sels neutres qui ont pour base des terres absorbantes & des substances métalliques , sans le secours du feu ; au lieu que les terres absorbantes & les substances métalliques ne décomposent guères les sels ammoniacaux, que lorsqu'ils sont aidés d'un certain degré de chaleur.

Or comme toutes ces matieres sont extrêmement fixes , du moins en comparaison de l'alkali volatil , elles ont l'avantage de pouvoir résister au feu , & d'agir par son moyen, qui est très-efficace pour faciliter l'action qu'ont les substances les unes sur les autres ; au lieu que l'alkali volatil qui se trouve dans les sels ammoniacaux, ne pouvant soutenir l'action du feu , est obligé de quitter son acide d'autant plus vite, que la présence des substances terreuses & métalliques , qui ont beaucoup d'affinité avec les acides , diminue considérablement celle qu'il a avec ces mêmes acides.

Ces considérations doivent nous faire regarder l'affinité de l'alkali volatil avec les acides , comme un peu plus grande que celle des terres absorbantes & des substances métalliques.

Les sels ammoniacaux projetés sur

du nitre en fusion , le font détonner ; & le sel ammoniacal nitreux détonne tout seul , & sans addition d'aucune matiere inflammable : effet singulier , qui démontre avec évidence l'existence d'une matiere huileuse dans les alkalis volatils ; car il est certain que le nitre ne peut jamais s'enflammer sans le concours & même l'attouchement immédiat de quelque matiere combustible.

La substance huileuse se trouve souvent jointe avec l'alkali volatil en si grande quantité , qu'elle le déguise en quelque sorte , & le rend extrêmement impur. On peut en enlever le superflu , en distillant plusieurs fois ce sel, sur-tout en le distillant sur des terres absorbantes , qui se chargent volontiers des matieres grasses. On appelle cela rectifier l'alkali volatil. Ce sel ainsi rectifié , de jaunâtre ou noirâtre qu'il étoit auparavant , devient fort blanc , & contracte une odeur plus pénétrante & moins fœtide qu'il n'avoit d'abord , c'est-à-dire , lorsqu'on l'a retiré par une seule distillation d'une substance putréfiée.

Il est bon de remarquer qu'il ne faut pas pousser trop loin la rectification de l'alkali volatil , ou la réitérer un trop

grand nombre de fois ; car on parvient enfin à le décomposer entièrement par ce moyen , sur-tout si on emploie les terres absorbantes , & en particulier la chaux : on réduit ce sel en huile , en terre & en eau.

L'alkali volatil a de l'action sur plusieurs substances métalliques, & en particulier sur le cuivre, dont il fait une dissolution d'un très-beau bleu. C'est de cette propriété que dépend un effet assez singulier, qui arrive quelquefois, lorsqu'on veut par le moyen d'un alkali volatil séparer le cuivre de quelqu'acide avec lequel il est joint. Au lieu de voir la liqueur devenir trouble, & le métal se précipiter, comme cela a coutume d'arriver lorsqu'on mêle un alkali quelconque à une dissolution métallique ; on est étonné de voir la dissolution de cuivre dans laquelle on mêle un alkali volatil, conserver sa limpidité, & de n'appercevoir aucun précipité ; ou du moins si la liqueur se trouble, ce n'est que pour un instant, & elle reprend aussi-tôt sa transparence.

Cela vient de ce qu'on a ajouté une quantité d'alkali volatil plus grande qu'il n'en faut pour saouler entièrement

l'acide de la dissolution, & assez considérable pour dissoudre tout le cuivre, à mesure qu'il étoit séparé de l'acide. On remarque dans cette occasion, que la liqueur acquiert une couleur d'un bleu plus foncé qu'elle n'avoit auparavant; ce qui vient de ce que l'alkali volatil a la propriété de faire contracter à ce métal, lorsqu'il se joint avec lui, une couleur bleue plus chargée que ne le peut faire toute autre espèce de dissolvant: aussi sert-il comme de pierre de touche pour découvrir le cuivre par-tout où il est; car en quelque petite quantité que ce métal se trouve combiné avec d'autres matieres, notre alkali le décèle constamment, & le fait paroître coloré en bleu.

Quoique l'alkali volatil soit toujours le resultat de la putréfaction, ce n'est pas à dire pour cela qu'il ne puisse jamais être produit que par cette fermentation; au contraire, la plupart des substances qui contiennent des matériaux propres à le former, en fournissent une assez grande quantité dans la distillation. Le tartre, par exemple, qui brulé à feu ouvert se change, comme nous avons vu, en un alkali fixe, fournit de l'alkali volatil

lorsqu'on le décompose dans les vaisseaux fermés, c'est à-dire, lorsqu'on en fait la distillation; parceque dans ce cas, la partie huileuse ne se dissipe & ne se brule pas comme quand on le calcine à feu ouvert, & a le tems de se combiner comme il convient avec une partie de la terre & de l'acide de ce mixte, pour former un véritable alkali volatil.

La preuve que dans cette occasion, comme dans toutes celles où des corps non putréfiés fournissent de l'alkali volatil, ce sel est le produit du feu; c'est que dans ces distillations, il ne passe qu'après qu'une partie du phlegme, de l'acide, & même de l'huile épaisse du mixte, est sortie: ce qui n'arrive jamais lorsqu'il est tout formé dans les corps qu'on soumet à la distillation, tels que sont ceux qui ont subi la putréfaction; car ce sel étant infiniment plus léger & plus volatil que les substances dont nous venons de parler, les devance pour lors nécessairement dans la distillation.



C H A P I T R E X V I.

Idée générale de l'Analyse chymique.

QUOIQUE nous ayons parlé de toutes les substances qui entrent dans la composition des végétaux, des animaux & des minéraux, tant comme principes primitifs, que comme principes secondaires, il ne sera pas hors de propos de rapporter dans quel ordre on retire les principes de ces différens mixtes, sur-tout des végétaux & des animaux, parcequ'ils sont beaucoup plus composés que les minéraux : c'est ce qu'on appelle faire l'analyse d'un mixte.

La méthode dont on se sert le plus souvent pour décomposer les corps, est de les exposer dans des vaisseaux propres à rassembler ce qui s'en exhale à une chaleur graduée, depuis le terme le plus doux jusqu'au plus fort. Par ce moyen, les principes se séparent successivement les uns des autres ; les plus volatils s'élèvent les premiers, & les autres ensuite, à mesure qu'ils éprou-

vent le degré de chaleur qui est capable de les enlever ; c'est ce qu'on appelle *distiller*.

Mais comme on s'est apperçu que le feu, en décomposant les corps, altere le plus souvent très-sensiblement leurs principes secondaires, en les combinant diversement les uns avec les autres, ou même en les décomposant aussi en partie, & les réduisant en principes primitifs, on a imaginé d'autres moyens de séparer ces principes sans le secours du feu.

Ces moyens sont de faire éprouver aux mixtes qu'on veut décomposer, une violente compression, & d'exprimer ainsi tout ce qu'ils peuvent laisser échapper de leur substance par cette méthode : ou bien de triturer long-tems ces mêmes mixtes, soit avec de l'eau qui peut leur enlever tout ce qu'ils ont de salin & de savonneux, soit avec des dissolvans capables de se charger de tout ce qu'ils contiennent d'huileux & de résineux, tels que sont les esprits ardens.

Nous allons exposer sommairement ce que ces différens moyens peuvent produire sur les principales substances végétales & animales, & même sur quelques minéraux.

§. I. ANALYSE DES SUBSTANCES
VEGETALES.

Une infinité de substances végétales , telles que sont les amandes & les graines , fournissent par une violente compression , beaucoup d'une huile douce , grasse , onctueuse & indissoluble dans les esprits ardens : ces huiles sont celles que nous avons nommé Huiles par expression. On les nomme aussi quelquefois Huiles grasses , à cause de leur onctuosité , qui surpasse celle de toutes les autres espèces d'huile. Comme on retire ces huiles sans le secours du feu , on est sûr qu'elles existoient dans le mixte , telles qu'on les voit ; & qu'elles n'ont reçu aucune altération , qu'elles n'auroient pas manqué de recevoir , si on les avoit retirées par la distillation ; car par ce moyen on n'obtient jamais que des huiles âcres & dissolubles dans l'esprit-de-vin.

Quelques matieres végétales , telles que sont les écorces de citrons , limons , oranges , &c. fournissent aussi , en les pressant simplement entre les doigts , une grande quantité d'huile qui sort en forme de petits jets fort fins , lesquels

reçus

reçus sur une surface polie, comme celle d'une glace, se rassemblent, & forment une liqueur qui est une véritable huile.

Mais il faut bien remarquer que ces sortes d'huiles, quoique tirées par la seule expression, sont pourtant très-différentes de celles dont nous venons de parler, & auxquelles le nom d'huile par expression est affecté; car elles sont infiniment plus légères, plus tenues, outre cela chargées de toute l'odeur des fruits qui les fournissent, & dissolubles dans l'esprit-de-vin; en un mot, ce sont de véritables huiles essentielles; mais qui existent en si grande quantité dans les fruits dont on les retire, & qui y sont placées de façon, occupant une infinité de petites cellules disposées à la superficie de ces écorces, que la seule compression peut les en séparer; ce qui n'arrive pas à l'égard de la plupart des autres matières végétales qui contiennent de l'huile essentielle.

Les plantes succulentes & vertes fournissent par la compression une grande quantité d'une liqueur ou suc, qui est composé de la plus grande partie du phlegme, des sels & d'une petite

portion de l'huile & de la terre de la plante. Ces sucS exposés dans un lieu frais pendant un certain tems, déposent des crystaux salins, qui sont une combinaison de l'acide de la plante avec une partie de son huile & de sa terre, dans laquelle l'acide domine toujours. Ces sels, comme on le voit par la description que nous en faisons, ressemblent beaucoup au tartre du vin dont nous avons déjà parlé. Ils portent le nom de Sels essentiels; ainsi le tartre pourroit aussi se nommer le Sel essentiel du vin.

Les plantes ligneuses, peu succulentes ou desséchées, ont besoin d'être triturées long-tems avec l'eau, pour donner leurs sels essentiels. La trituration avec l'eau est un excellent moyen pour tirer d'elles ce qu'elles contiennent de salin & de savonneux.

Les matieres végétales fort huileuses ne fournissent que difficilement, ou même point du tout, leur sel essentiel, parceque la trop grande quantité d'huile empêche ce sel de se séparer & de se crystalliser. M. Gerike dit dans ses Principes de Chymie, que si on retire par le moyen de l'esprit-de-vin une partie de l'huile de quelque plante, on en extrait

ensuite le sel essentiel plus facilement & en plus grande quantité. Ce moyen qui est très-bon , doit réussir pour les plantes qui pèchent par excès d'huile essentielle ; mais si c'est une huile grasse qui empêche la crystallisation du sel essentiel , ce même moyen ne produira pas le même effet ; parceque l'huile grasse n'est pas dissoluble dans l'esprit-de-vin.

Les sels essentiels sont encore une de ces substances qu'on ne peut point retirer des mixtes par la distillation ; car ils se décomposent aussi-tôt qu'ils éprouvent l'action du feu.

L'acide qui domine dans les sels essentiels des plantes , quoique le plus souvent analogue à l'acide végétal proprement dit , c'est-à-dire , à celui du vinaigre & du tartre , qui n'est probablement que l'acide vitriolique altéré, en est cependant quelquefois différent, & a de la ressemblance avec l'acide nitreux , ou avec celui du sel marin : cela dépend des endroits où croissent les plantes dont on retire ces sels. Si ce sont des plantes maritimes , leur acide a du rapport avec celui du sel marin ; si au contraire elles ont crû sur des murs , ou dans des terres nitreuses ,

leur acide ressemble à celui du nitre. Quelquefois une même plante contient des sels analogues aux trois acides minéraux : cela fait voir que les acides végétaux ne sont que les acides minéraux qui ont souffert différentes altérations en passant dans les plantes.

Les liqueurs qui contiennent les sels essentiels des plantes évaporées par une douce chaleur, jusqu'à une consistance épaisse comme du miel, ou même plus grande, se nomment Extraits. On voit par-là que l'extrait n'est que le sel essentiel d'une plante chargée de quelques parties huileuses & terreuses qui étoient demeurées suspendues dans la liqueur, & qui sont rapprochées par l'évaporation.

On fait aussi des extraits des plantes, en levant par l'évaporation une partie de l'eau dans laquelle elles ont bouilli long-tems. Mais ces extraits sont moins parfaits, parceque le feu dissipe beaucoup de parties huileuses & salines.

E M U L S I O N S.

Les substances fort abondantes en huile étant écrasées & triturées pendant un certain tems avec de l'eau, four-

nissent une liqueur d'un blanc mat & opaque comme du lait. Cette liqueur est un composé des sucs que l'eau a pu dissoudre, & d'une portion de l'huile, qui n'étant pas naturellement dissoluble dans l'eau, n'est que divisée & dispersée dans la liqueur, à laquelle elle ôte, à cause de cela, sa limpidité. Ces sortes de liqueurs huileuses, dans lesquelles l'huile n'est que divisée & non pas dissoute, portent le nom d'Emulsions. Les molécules huileuses des émulsions se séparent peu à peu d'elles-mêmes du reste de la liqueur, lorsqu'elle est en repos; & se réunissant en plus grandes masses, s'élèvent, comme plus légères que l'eau, à la surface de la liqueur, qui reprend, à cause de cela, une partie de sa transparence.

Si on fait digérer dans de l'esprit-de-vin des végétaux chargés d'huiles essentielles & de résines, ce menstrue leur enlève ces matières huileuses qu'il est en état de dissoudre; & on peut les en séparer assez commodément, en mêlant ensuite de l'eau avec cet esprit-de-vin. Cette eau avec laquelle l'esprit-de-vin a plus d'affinité qu'avec les matières huileuses, les sépare par ce moyen d'avec leur dis-

solvant , suivant les règles ordinaires des affinités.

On ne peut guères retirer des plantes, sans le secours du feu , que les substances dont nous venons de parler ; mais par le moyen de la distillation , on parvient à en faire une analyse plus complète. Voici quel ordre il faut observer , quand on veut se servir de ce moyen pour tirer d'une plante les différens principes qu'elle contient.

En l'exposant dans un vaisseau distillatoire, au bain-marie , à une très-douce chaleur , on en retire une eau chargée de toute son odeur. Cette liqueur a été nommée par quelques Chymistes, & en particulier par l'illustre M. Boherhaave, Esprit recteur. La nature de cette partie odorante n'est pas encore bien connue , parcequ'elle est très-volatile , & qu'il est difficile de la soumettre aux expériences convenables pour reconnoître toutes ses propriétés.

Si au lieu de distiller la plante au bain-marie, on la distille à feu nud, mais en observant de mettre une certaine quantité d'eau avec elle dans le vaisseau distillatoire, afin qu'elle ne puisse éprouver un degré de chaleur plus fort que

celui de l'eau bouillante, tout ce que la plante contient d'huile essentielle, s'élève avec cette même eau & au même degré de chaleur.

Il faut observer là-dessus, que quand on a retiré l'esprit recteur d'une plante, on n'en peut plus tirer d'huile essentielle; ce qui donne lieu de croire que c'est cet esprit qui donne la volatilité à ces sortes d'huiles. La chaleur de l'eau bouillante est capable de séparer aussi des matieres végétales, l'huile grasse qu'elles contiennent: mais cela ne se peut faire que par la voie de la décoction, & non pas par celle de la distillation; parceque ces huiles ne peuvent que furnager l'eau sans s'élever en vapeurs à ce degré de chaleur.

Lorsque l'huile essentielle est passée, en exposant la plante à feu nud & sans addition d'eau, & augmentant un peu la chaleur, on en retire du phlegme, qui peu à peu devient acide; après quoi, augmentant toujours la chaleur, à mesure qu'il en est besoin, il sort une huile plus épaisse & plus lourde; de quelques-unes, de l'alkali volatil; & enfin une huile noire, fort épaisse & empyreumatique. Lorsqu'il ne sort plus rien du

vaisseau au degré de feu le plus fort , ce qui reste de la plante , n'est qu'un véritable charbon , qui se nomme Tête morte ou Terre damnée ; ce charbon brulé se réduit en une cendre dont on retire un alkali fixe , en la lessivant avec de l'eau.

Il est remarquable que , lorsqu'on distille des plantes qui fournissent de l'acide & de l'alkali volatil , on trouve souvent ces deux sels très-distincts , & séparés l'un de l'autre dans le même récipient ; ce qui doit paroître singulier , attendu qu'ils sont faits pour s'unir l'un à l'autre , & qu'ils ont ensemble beaucoup d'affinité. La raison de ce phénomène est qu'ils sont chargés de beaucoup d'huile qui les embarrasse , de telle sorte qu'ils ne peuvent se joindre ensemble , & former un sel neutre , comme ils ne manqueroient pas de faire sans cela.

Toutes les matieres végétales , à l'exception de celles qui fournissent beaucoup d'alkali volatil , brulées à feu ouvert & avec flamme , laissent dans leurs cendres une grande quantité d'alkali fixe ; âcre & caustique : mais lorsqu'on a soin de les étouffer à mesure qu'elles brulent , d'empêcher qu'elles ne s'en-

flamment, en les couvrant de quelque matiere qui rabatte continuellement sur elles ce qui s'en exhale, le sel qu'on retire de leurs cendres, est beaucoup moins âcre & caustique : ce qui vient de ce qu'une partie de l'acide & de l'huile de la plante ayant été retenue dans la combustion, & n'ayant pu se dissiper librement, s'est combinée avec son alkali. Ces sels peuvent se crystalliser ; & étant beaucoup plus doux que les alkalis fixes ordinaires, peuvent être employés dans la Médecine & pris intérieurement. On les nomme Sels préparés à la maniere de Takenius, parce qu'ils sont effectivement de l'invention de ce Chymiste.

Les plantes maritimes fournissent un alkali fixe, analogue à celui du sel marin. A l'égard de toutes les autres plantes, ou substances végétales, elles en fournissent qui sont absolument semblables entre eux & de même nature, lorsqu'ils sont bien faits & bien calcinés.

La dernière remarque que j'ai à faire sur la formation des alkalis fixes, c'est que si on fait infuser ou bouillir dans l'eau la plante dont on en veut tirer,

avant de la bruler , on en obtient une bien moindre quantité ; & même point du tout , si on a fait subir à la plante un assez grand nombre d'ébullitions pour la dépouiller entièrement des parties salines qui concourent avec la terre à la formation de l'alkali fixe.

§. II. ANALYSE DES SUBSTANCES ANIMALES.

Les substances animales succulentes , comme les chairs fraîches , fournissent par la seule expression un suc ou jus , qui n'est autre chose que le phlegme chargé de tous les principes de la matière animale , à l'exception de la terre , dont il ne contient qu'une petite quantité. Les parties dures ou sèches , comme les cornes , les os , &c. fournissent un suc semblable , en les faisant bouillir dans l'eau. Ces jus deviennent épais , collans & gelatineux , lorsqu'on fait évaporer leurs parties aqueuses : ils sont en cet état de véritables extraits des matières animales. Ces suc ne déposent point de cristaux de sel essentiel , comme ceux qui sont tirés des végétaux , & ne donnent aucune marque , ni d'acide , ni d'alkali.

On sépare aisément sans le secours du feu , une bonne partie de l'huile de la chair des animaux , qui est en quelque sorte distincte : elle est ordinairement figée , & porte le nom de graisse. Cette huile a quelque ressemblance avec les huiles grasses des végétaux ; elle est comme elles , douce , onctueuse , indissoluble dans l'esprit-de vin , se subtilise & s'atténue par l'action du feu. Mais les matieres animales ne contiennent point , comme les végétales , d'huile légère & essentielle , qui s'élève à la chaleur de l'eau bouillante ; en sorte qu'il n'y a , à proprement parler , dans les animaux , qu'une seule espèce d'huile.

Il y a peu de matieres animales qui fournissent de l'acide bien développé. Les fourmis & les abeilles sont presque les seules desquelles on en retire ; encore la quantité en est-elle petite , & cet acide est-il extrêmement foible.

La raison de cela est que , comme les animaux ne tirent pas immédiatement leur nourriture de la terre , mais qu'ils ne se nourrissent que de végétaux ou de la chair des autres animaux , les acides minéraux qui ont déjà éprouvé une grande altération par l'union qu'ils ont

contractée avec les matieres huileuses du règne végétal , éprouvent encore une union & une combinaison plus intime avec les parties huileuses , en passant par les organes & les couloirs des animaux ; ce qui détruit leurs propriétés , ou du moins les émousse de façon qu'elles sont méconnoissables.

Les matieres animales fournissent dans la distillation , d'abord du phlegme , ensuite en augmentant le feu , une huile assez claire , qui devient de plus en plus épaisse , noire , fœtide & empyreumatique. Elle est accompagnée d'une grande quantité d'alkali volatil ; & quand on a poussé le feu jusqu'à ce qu'il ne puisse plus rien enlever , il reste dans le vaisseau distillatoire un charbon semblable à celui des végétaux , excepté cependant que lorsqu'il est réduit en cendres , on n'en retire point d'alkali fixe , ou du moins presque point , comme de celles des végétaux : ce qui vient de ce que , comme nous l'avons dit , le principe salin des animaux étant plus intimement uni avec l'huile , que celui des plantes , & par conséquent plus atténué & plus subtilisé , n'a pas assez de fixité pour entrer dans la combinaison

de l'alkali fixe, & se trouve au contraire plus disposé à entrer dans celle de l'alkali volatil, qui dans cette occasion ne s'élevant qu'après l'huile, ne peut être méconnu pour l'ouvrage du feu. Il faut observer que depuis que nous parlons de l'analyse, il n'a été question que des matieres qui n'ont éprouvé aucune espèce de fermentation.

Le chyle & le lait des animaux qui se nourrissent des plantes, ressemblent encore aux végétaux; parceque les principes dont ces liqueurs sont composées, n'ont point encore subi tous les changemens qui doivent leur arriver avant d'entrer dans la combinaison animale.

L'urine & la sueur sont des liqueurs aqueuses *excrémentielles*, principalement chargées des parties salines qui ne peuvent servir à la nourriture de l'animal, & qui passent dans ses couloirs sans recevoir d'altération, tels que sont les sels neutres qui ont pour base un alkali fixe, & en particulier le sel marin, qui se trouve dans les alimens que prennent les animaux; soit qu'il y existe naturellement, comme dans certaines plantes, soit que ces mêmes animaux l'aient mangé pour flatter leur goût.

La salive, le suc pancréatique, & surtout la bile, sont des liqueurs savonneuses, c'est-à-dire, composées de parties salines & huileuses combinées ensemble, de telle sorte qu'étant dissoutes elles-mêmes dans un fluide aqueux, elles sont capables de dissoudre aussi les parties huileuses, & de les rendre miscibles avec l'eau.

Enfin, le sang étant le réceptacle de toutes ces liqueurs, participe de leur nature, plus ou moins, à proportion de la quantité qu'il en contient.

§. III. ANALYSE DES SUBSTANCES MINÉRALES.

Il n'en est point des minéraux comme des végétaux & des animaux ; ils sont beaucoup moins composés que ces corps organisés, & leurs principes sont beaucoup plus simples ; d'où il suit que ces principes sont plus étroitement unis ensemble, & qu'on ne peut guères les séparer sans le secours du feu, qui n'ayant pas sur leurs parties la même action & la même puissance, n'a pas aussi à leur égard les mêmes inconvéniens qu'à l'égard des corps organisés ; je veux dire

d'altérer ou même de détruire entièrement ces mêmes principes.

Je ne parle point ici des terres pures , vitrifiables ou réfractaires , des métaux & demi-métaux simples , des acides purs , ni même de leurs plus simples combinaisons , tels que sont le soufre , le vitriol , l'alun , le sel marin ; nous avons parlé suffisamment de toutes ces substances.

Il s'agit actuellement de corps moins simples , & par conséquent plus susceptibles d'analyse. Ces corps sont des amas & des combinaisons de ceux que nous venons de nommer ; c'est-à-dire , des substances métalliques qui se trouvent unies dans les entrailles de la terre avec différentes espèces de sables , de pierres & de terres , des demi-métaux , du soufre , &c. Ces composés se nomment mines , lorsque la matière métallique est avec les autres en telle proportion , qu'on peut l'en séparer avec fruit & gain : quand c'est le contraire , on les nomme Pyrites & Marcassites , sur-tout si c'est le soufre & l'arsenic qui dominent , comme cela arrive le plus souvent.

Lorsqu'on veut faire l'analyse d'une

mine , & en retirer le métal qu'elle contient , il faut commencer par la débar-
rasser d'une grande quantité de terre &
de pierres , qui ne lui sont ordinairement
unies que grossièrement & superficielle-
ment. Cela se fait en réduisant la mine en
poudre , & la lavant ensuite dans de l'eau ,
au fond de laquelle les parties métalli-
ques se rassemblent , comme les plus
lourdes , tandis qu'elle est encore char-
gée des petites parties terreuses & pier-
reuses qui s'y soutiennent plus long-tems.

La partie métallique demeure par ce
moyen combinée seulement avec les ma-
tières qui sont unies avec elle d'une
manière plus intime. Ces substances sont
le plus souvent le soufre & l'arsenic. Or
comme elles sont beaucoup plus vola-
tiles que les autres matières métalliques ,
on parvient à les faire dissiper en va-
peurs , ou même à consumer le soufre
par la combustion , en exposant à un dé-
gré de chaleur convenable les mines
qui les contiennent. Ces vapeurs sulfu-
reuses & arsénicales peuvent être rete-
nues & rassemblées dans des vaisseaux ,
ou dans des lieux convenables , si on
veut les avoir seules. Cette opération se
nomme la *Torréfaction des mines*.

Enfin ,

Enfin , le métal ainsi dépuré est en état d'être exposé à un feu plus violent, capable de le faire entrer en fusion.

Il est nécessaire dans cette occasion , pour les demi-métaux & les métaux imparfaits , d'ajouter quelque matiere abondante en phlogistique , particulièrement le charbon pulvérisé , parceque ces substances métalliques perdant leur phlogistique par l'action du feu , ou des dissolvans qui leur étoient unis , ne pourroient prendre leur brillant & leur ductilité métallique sans cette précaution. Il se fait pour lors une séparation plus exacte de la substance métallique d'avec les parties terreuses & pierreuses , dont il reste toujours une certaine quantité de combinée avec elle avant ce tems. Car nous avons dit qu'il n'y a que les verres & chaux métalliques qui puissent contracter union avec ces matieres , & que les métaux pourvus de leur phlogistique & de leur forme métallique, en sont absolument incapables.

Nous avons fait ailleurs mention de la cause de cette séparation , en faisant observer que les métaux pourvus de leur phlogistique & de leur forme métallique , ne peuvent demeurer unis in-

timement avec des matieres calcinées & vitrifiées , pas même avec leurs propres chaux & leurs propres verres.

Le métal donc , dans cette occasion , se rassemble & occupe le fond du vaisseau , comme étant plus pesant , tandis que les matieres hétérogènes le furnagent sous la forme de verre ou de demi-vitrification. Les matieres furnageantes prennent le nom de Scories : & la substance métallique du fond , celui de Régule.

Il arrive souvent que le régule métallique ainsi précipité , est lui-même un composé de plusieurs métaux alliés ensemble, & qu'il s'agit de séparer. Nous ne pouvons entrer maintenant dans le détail des opérations qu'il faut faire pour cela ; on les trouvera dans notre Traité de Chymie Pratique. On en peut voir d'ailleurs tout le fondement , dans ce que nous avons dit des propriétés des différens métaux & des acides.

Il est bien important de remarquer , avant de quitter cette matiere , que les règles que nous venons de donner pour l'analyse des Mines, ne sont point absolument générales. Souvent , par exemple , il est utile de faire subir aux Mi-

nes la torréfaction avant la laution , parce que le feu ouvre , atténue , & rend aisément friables des Mines qui exigeroient beaucoup de peines & de dépenses à cause de leur extrême dureté , si on entreprenoit de les pulvériser avant de les avoir torréfiées.

Souvent aussi il est nécessaire de ne séparer qu'une partie de la pierre de la Mine ; de la lui laisser entierement ; quelquefois même d'y en ajouter de nouvelle , avant de la mettre en fusion. Cela dépend de la qualité & de la nature de la pierre , qui est toujours utile à la fusion , quand elle se trouve elle-même fusible & vitrifiable. Elle se nomme pour lors le Fondant de la Mine. Mais il en est de cet article comme du précédent ; il nous suffit actuellement d'énoncer les principes fondamentaux sur lesquels sont appuyées les raisons de tous les procédés , & les opérations chymiques dont la description fera le sujet de la seconde Partie.

Nous allons seulement faire ici fort succinctement l'énumération des principales Mines & matieres minérales , en nous contentant d'indiquer les matériaux dont ils sont composés.

L E S P Y R I T E S .

Pyrites jaunes.

Les Pyrites jaunes sont des minéraux composés de souffre , de fer , d'une terre non métallique & souvent d'un peu de cuivre. Le souffre , le seul de ces principes qui soit volatil , peut se retirer par la distillation. Ces Pyrites en contiennent ordinairement un quart , quelquefois même un tiers de leur poids. Les autres principes se séparent les uns des autres par la fusion & la réduction avec le phlogistique , qui métallise les terres ferrugineuses & cuivreuses , & les sépare ainsi de la terre non métallique ; cette terre se vitrifie , & dès-lors ne peut plus demeurer unie avec les matieres métalliques , quand elles sont pourvues de leur forme métallique , comme nous l'avons dit ailleurs.

Il y a encore une autre maniere de décomposer les Pyrites jaunes : c'est de les laisser tomber en efflorescence , qui n'est autre chose qu'une espèce d'inflammation lente du souffre qu'elles contiennent. Le souffre étant décomposé dans cette occasion , son

acide s'unit avec les parties ferrugineuses & cuivreuses de la Pyrite, & forme avec elles des vitriols verd & bleu qu'on peut retirer en lessivant avec de l'eau la Pyrite fleurie ou brulée, & en faisant ensuite évaporer la lessive jusqu'à pellicule, pour procurer la crystallisation des vitriols.

Quelquefois les Pyrites contiennent aussi une terre de la nature de celle de l'alun : ces sortes de Pyrites, après avoir fleuri, outre le vitriol, fournissent aussi de l'alun.

Pyrites blanches.

Les Pyrites blanches contiennent beaucoup d'arsenic, une terre ferrugineuse, & une terre non métallique. L'arsenic étant un principe volatil, peut être séparé par sublimation ou distillation d'avec les autres qui sont fixes. On peut les désunir l'un d'avec l'autre, par la fusion & réduction, comme nous venons de le dire à l'occasion de la Pyrite jaune.

Pyrites cuivreuses.

Les Pyrites cuivreuses contiennent du soufre, du cuivre, & une terre non

métallique. Il y en a beaucoup qui contiennent aussi de l'arsenic : leur couleur approche plus ou moins de l'oranger , du jaune ou du blanc , selon la quantité d'arsenic qu'elles contiennent. Elles peuvent être décomposées par les mêmes moyens que les Pyrites jaunes & les Pyrites blanches.

L E S M I N E S .

Mines d'Or.

L'Or se trouvant toujours sous sa forme métallique , & n'étant point combiné avec le soufre & l'arsenic , les Mines d'Or ne sont point , à proprement parler , de véritables Mines , parceque le métal qu'elles contiennent , n'est point minéralisé. L'Or n'est donc qu'interposé entre les parties de pierre , de terre , & de sable , d'avec lesquelles il est facile de le séparer par la lantion & en l'amalgamant avec le Mercure. L'Or que l'on trouve ainsi , n'est pas ordinairement pur , & est souvent allié avec une quantité d'Argent plus ou moins grande , dont on doit le séparer par l'opération du départ.

Il est très-ordinaire de trouver aussi

de l'Or dans la plupart des Mines des autres métaux ou demi-métaux , & même dans les Pyrites. Mais il y est presque toujours en si petite quantité , qu'on ne retireroit pas les frais , si on entreprenoit de l'en séparer. Si cependant on vouloit le faire , ne fût-ce que par curiosité , il faudroit d'abord traiter ces Mines comme il convient pour en séparer la partie métallique ; puis soumettre à l'opération de la coupelle le régule métallique qu'on en auroit retiré , & en faire ensuite le départ.

Mines d'Argent.

Il n'est pas rare de trouver de l'Argent , qui de même que l'Or est sous sa forme métallique , & simplement interposé dans différentes matières terreuses & pierreuses , d'avec lesquelles on peut le séparer comme on en sépare l'Or. Mais la plus grande quantité de ce métal se tire ordinairement de la terre dans l'état vraiment minéral , c'est-à-dire , combiné avec ces différentes substances , & particulièrement avec le soufre & l'arsenic.

On connoît plusieurs Mines d'Argent bien caractérisées , que l'on désigne par

des noms différens. Celle qu'on appelle *Mine d'Argent vitrée*, n'est presque qu'une combinaison d'Argent & de soufre. Il y en a une autre connue sous le nom de *Mine d'Argent cornée*, parcequ'elle est demi transparente, quand elle est en morceaux minces; l'Argent de cette Mine est minéralisé par le soufre & par un peu d'arsenic. *La Mine d'Argent rouge*, qui a effectivement une couleur rouge, plus ou moins éclatante, est principalement composée d'Argent, d'arsenic & de soufre: elle contient aussi un peu de Fer.

Les trois Mines que nous venons de nommer, sont fort riches en Argent; la première en contient à peu près les trois quarts de son poids, & les deux autres à peu près les deux tiers du leur.

Il y en a une quatrième que l'on nomme *Mine d'Argent blanche*, qui, quoique plus pesante, est un peu moins riche en Argent, parcequ'elle contient beaucoup de cuivre. Il y a beaucoup d'autres Mines qui contiennent de l'Argent, mais qui ne sont pas des Mines d'Argent proprement dites, parcequ'elles contiennent une beaucoup plus grande

de quantité d'autres métaux.

Lorsqu'on veut décomposer une Mine d'Argent, pour avoir ce métal pur ou le retirer de quelque Mine qui en contient, il faut commencer par torréfier la Mine pour en séparer les minéraux volatils; & comme on ne peut avoir l'Argent pur sans le soumettre à l'opération de la coupelle, qui demande qu'on le joigne avec une quantité de plomb plus ou moins grande, on mêle ordinairement avec la Mine d'Argent torréfiée une quantité de plomb proportionnée à celle des matières hétérogènes confondues avec l'Argent, & l'on fait fondre le tout. Une partie du plomb que l'on a ajouté, se vitrifie pendant la fusion, & vitrifie avec lui une portion des matières hétérogènes, avec lesquelles il forme une scorie qui s'élève à la surface de la matière. Le reste du plomb avec lequel l'Argent est mêlé, se précipite au fond sous la forme d'un régule qu'il faut coupeller pour en retirer l'Argent pur.

Mines de Cuivre.

Le Cuivre se trouve beaucoup plus rarement sous la forme métallique dans

la terre que l'Or & l'Argent ; il est ordinairement dans l'état minéral. Il est minéralisé par le soufre & l'arsenic : ses mines contiennent aussi presque toutes une quantité de fer plus ou moins grande , quelquefois un peu d'Argent & même d'Or , & des terres & pierres non métalliques comme toutes les autres mines.

Presque toutes les Mines de Cuivre ont de belles couleurs vertes , bleues , ou des nuances composées de ces deux couleurs. Les minéraux qu'on nomme *verd & bleu de Montagne* , sont de vraies Mines de Cuivre qui ne sont point sous la forme de pierres dures comme les autres Mines ; mais qui sont divisées & friables comme de la terre.

Il y a cependant plusieurs Mines de Cuivre qui sont de différentes couleurs , comme cendrées , blanchâtres & de plusieurs nuances , de jaune ou d'orange ; ces couleurs viennent des différentes proportions d'arsenic , de soufre & de fer qui sont dans ces Mines.

Pour décomposer les Mines de Cuivre & en retirer le Cuivre qu'elles contiennent , on en sépare d'abord par la torréfaction & la l'aution le plus de par-

ties terreuses, pierreuses, sulfureuses & arsénicales qu'il est possible ; on mêle ensuite ce qui reste, avec un flux composé d'alkali fixe & de quelque matiere inflammable ; on ajoute du sel marin par-dessus, & on fond le tout dans un grand feu. Les Sels facilitent la fusion & la scorification des matieres non métalliques, & forment avec elles des scories, qui comme plus légères, montent à la partie supérieure. Les matieres métalliques se rassemblent en bas sous la forme d'un régule brillant & cuivreux, qui n'est ordinairement pas du cuivre pur, & qui a besoin d'être purifié, comme nous le dirons dans la seconde Partie.

Il est absolument nécessaire de faire fondre la Mine de Cuivre avec des substances inflammables & abondantes en phlogistique, pour séparer le Cuivre d'avec les matieres non métalliques ; parceque comme ce métal n'est point sous sa forme métallique, lorsqu'il est dans l'état minéral, qu'il manque d'une suffisante quantité de phlogistique, & qu'il le perdrait par l'action du feu, quand même il en seroit pourvu ; il arriveroit que si on faisoit fondre sa mine sans y

mêler de la matiere inflammable , la terre ou chaux de Cuivre se confondroit & se scorifieroit elle-même avec les matieres non métalliques ; & comme toutes les matieres métalliques qui ne sont point Or ou Argent , sont sujettes à cet inconvénient de même que le Cuivre , l'addition d'une matiere inflammable dans la fusion de toutes les Mines qui les contiennent , est une règle générale qui doit toujours être observée.

Mines de Fer.

Il est très-rare de trouver du Fer pur & malléable dans la terre , quoique cependant ce métal soit beaucoup moins ordinairement que les autres dans l'état minéral proprement dit ; ainsi beaucoup de Mines de Fer ne sont presque autre chose que de la terre ferrugineuse , mêlée en différentes proportions dans des terres ou pierres non métalliques. Il y en a cependant qui contiennent aussi des minéraux volatils , tels que le soufre & l'arsenic ; c'est pourquoi il est nécessaire de rôtir ces Mines de Fer , comme routes les autres , lorsqu'on veut en séparer le métal. On les fait fondre ensuite avec un flux composé de matieres fusibles & inflamma-

bles , suivant la règle générale.

Le Fer est le plus commun de tous les métaux ; il est même si universellement répandu , qu'il est difficile de trouver quelque pierre , terre ou sable qui n'en contienne point du tout ; aussi on ne regarde & on ne traite ordinairement comme Mine de Fer , que celles qui se fondent facilement , & qui contiennent une grande quantité de ce métal. La pierre hématite , l'émeri , la pyrite jaune , la pierre calaminaire , sont des matieres qui contiennent une quantité assez considérable de Fer , mais dont on ne le sépare point , parcequ'elles sont trop difficiles à mettre en fusion.

La terre ferrugineuse étant naturellement jaune-oranger , les différentes nuances , jaune ou rouge , qu'ont les terres & pierres , ou qu'elles prennent après avoir été calcinées , sont des indices qu'elles contiennent du Fer.

La propriété qu'a le Fer d'être attirable par l'aimant , & de l'être seul & à l'exclusion de tous les autres corps , fournit aussi un moyen assez commode de reconnoître la présence de ce métal dans des matieres où souvent il est en si petite quantité qu'on ne pourroit pas

le trouver sans ce secours. Il faut pour cela pulvériser & calciner avec quelque matiere inflammable , le corps dans lequel on veut chercher le Fer , & toucher ensuite cette poudre calcinée avec une pierre d'aimant ou un morceau de Fer aimanté ; si elle contient des particules de Fer , elles s'attacheront indubitablement à l'aimant.

Mines d'Etain.

On ne trouve point d'Etain pur & malléable dans la terre : il est toujours dans l'état minéral , & c'est toujours par l'arsenic qu'il est minéralisé. Les Mines d'Etain ne sont point sulfurées : de là vient que quoique l'Etain soit le plus léger de tous les métaux , ses mines sont cependant plus pesantes que celles des autres métaux , l'arsenic surpassant de beaucoup le souffre en pesanteur. Il y a quelques Mines d'Etain qui contiennent aussi un peu de Fer. On traite les Mines d'Etain par la lation , la torréfaction & la fusion avec le flux réductif , suivant les règles générales.

Mines de Plomb.

Il en est du Plomb comme de l'Etain ,

on ne le trouve que dans l'état minéral : c'est le plus souvent par le soufre qu'il est minéralisé ; il y a cependant quelques Mines de Plomb qui contiennent aussi de l'arsenic.

Les Mines de Plomb se traitent comme toutes les autres , par la torrëfaction & la fusion avec le flux réductif : cependant comme il est difficile de leur enlever par la seule torrëfaction tout le soufre qu'elles contiennent , on peut faire entrer dans le flux réductif avec lequel on les fond , une certaine quantité de limaille de Fer , qui ne pouvant contracter d'union avec le Plomb , & ayant avec le soufre beaucoup plus d'affinité que ce métal , est un intermède très-convenable dans cette occasion.

Mines de Mercure.

On trouve quelquefois du Mercure coulant dans certaines terres & pierres grises & friables ; mais le plus souvent il est dans l'état minéral. C'est toujours par le soufre, & le soufre seul, qu'il est minéralisé ; en sorte que la seule Mine de Mercure qu'on connoisse , est du Cinnabre qui est toujours une mine fort riche , attendu qu'il contient six ou sept

fois autant de Mercure que de Souffre.

La torréfaction ne peut être ici d'aucune utilité pour décomposer la Mine de Mercure & en séparer le souffre ; parceque le Mercure étant lui-même très-volatil , seroit enlevé par le feu en même tems que le souffre. On est donc obligé pour séparer ces deux substances dont est composé le Cinnabre , d'avoir recours à quelque intermède qui s'unisse à l'une des deux , & la sépare ainsi d'avec l'autre. Tous les métaux , excepté l'Or , ayant une plus grande affinité que le Mercure avec le Souffre , cet intermède n'est pas difficile à trouver ; ils peuvent tous être employés avec succès pour cette décomposition ; mais le Fer , qui est celui de tous qui a le plus d'affinité avec le souffre , & le seul qui ne puisse s'unir avec le Mercure , est préférable aux autres à cause de ces deux qualités.

Les alkalis fixes sont aussi très-propres à absorber le souffre du Cinnabre.

La décomposition du Cinnabre doit se faire dans les vaisseaux fermés & par forme de distillation ; sans quoi le Mercure se dissiperoit en vapeurs , à mesure qu'il seroit séparé du souffre , & seroit entièrement perdu.

Il n'est pas nécessaire d'ajouter ni de flux, ni de phlogistique dans le traitement de la Mine de Mercure, parcequ'on la décompose sans la faire fondre, & que le Mercure, quoique dans l'état minéral, contient de même que l'Or & l'Argent, tout ce qu'il lui faut de phlogistique pour avoir ses propriétés métalliques.

Mines de Règle d'Antimoine.

Le Régule d'Antimoine est toujours dans l'état minéral : c'est le soufre qui le minéralise : quelquefois, mais fort rarement, il est combiné aussi avec un peu d'arsenic.

Lorsqu'on veut décomposer la Mine de Régule d'Antimoine, on commence d'abord par l'exposer à un degré de chaleur qui n'est pas assez fort pour faire fondre les parties terreuses & pierreuses de cette mine ; mais qui l'est assez pour mettre en fusion la partie réguline & sulfureuse unies ensemble, lesquelles se séparent par ce moyen d'avec la terre, & se rassemblent en une seule masse connue sous le nom d'Antimoine.

Cette première opération qui est fondée sur la grande fusibilité de l'Anti-

moine, fait, comme on voit, par rapport à la Mine de Régule d'Antimoine, à peu près l'effet de la laution sur les autres Mines. Ainsi après cette première fusion, il ne s'agit plus pour avoir le Régule d'Antimoine pur, que de le séparer d'avec son soufre par la torréfaction, & de le fondre avec quelque matière abondante en phlogistique, de même que les autres matières métalliques. On donne ordinairement le nom de calcination de l'Antimoine à la torréfaction, par le moyen de laquelle on sépare la terre du Régule d'Antimoine d'avec son soufre.

Comme le Régule d'Antimoine a, de même que le ~~mercure~~ Mercure, beaucoup moins d'affinité avec le soufre que les autres métaux, il s'ensuit qu'on peut décomposer aussi l'Antimoine par les mêmes intermédiaires que le Cinnabre; mais le Régule qu'on obtient par ce moyen, est altéré par une portion de l'intermédiaire dont on s'est servi, qui se combine avec lui.

Il y a encore un autre procédé usité pour tirer le Régule de l'Antimoine : il consiste, comme nous l'avons dit dans son lieu, à faire détonner le minéral

avec un mélange de nitre & de tartre , tellement proportionné , qu'il reste , après la détonnation qui a consumé le souffre , une assez grande quantité de matiere inflammable , pour fournir à la terre de l'Antimoine la quantité de phlogistique dont elle a besoin pour avoir ses propriétés métalliques. Mais on obtient par ce moyen une moindre quantité de Régule , que par la calcination ou torréfaction , & la réduction ordinaire.

Mines de Bismuth.

La Mine de Bismuth est composée de ce demi-métal minéralisé par l'arsenic , & d'une terre non métallique : il est très-facile de décomposer cette Mine , & d'en retirer le Bismuth qu'elle contient ; il ne faut pour cela que l'exposer à un degré de chaleur modéré , qui dissipe l'arsenic en vapeurs & fait fondre le Bismuth , lequel se sépare alors de la terre non métallique : cette terre dans plusieurs Mines de Bismuth , a la propriété de donner une belle couleur bleue aux matieres vitrifiables avec lesquelles on la fait fondre.

On ne se sert ni de fondant ni de matière inflammable pour traiter la Mine de Bismuth ; parceque ce demi-métal est pourvu , même dans son état minéral , de la quantité de phlogistique qui lui est nécessaire pour avoir ses propriétés métalliques , & que sa grande fusibilité dispense de faire fondre la terre non métallique contenue dans sa Mine.

Mines de Zinc.

Le Zinc ne se retire point ordinairement d'une Mine qui lui soit propre & particulière ; mais il se sublime dans la fonte qu'on fait d'une Mine , ou plutôt d'un amas de minéraux , qui contient ce demi-métal avec du Fer , du Cuivre , du Plomb , du soufre , de l'arsenic , & de même que toutes les autres Mines , une terre non métallique.

Il y a cependant une substance qu'on peut regarder comme une Mine de Zinc proprement dite , parcequ'elle contient une assez grande quantité de ce demi-métal , un peu de Fer & une terre non métallique : c'est la Pierre calaminaire ; mais jusqu'à présent on ne s'est pas servi de ce minéral pour en ti-

ret le Zinc immédiatement. On ne l'emploie communément qu'à faire le Léton ou Cuivre jaune, en la faisant servir de ciment à du Cuivre rouge. On n'a même connu jusqu'à ces derniers tems aucun procédé facile & praticable, par lequel on pût retirer le Zinc pur de la pierre calaminaire, parceque ce demi-métal étant volatil & très-inflammable, on ne peut traiter sa Mine par la fusion comme celle des autres. M. Margraaf est le premier, qui en traitant la pierre calaminaire dans les vaisseaux fermés avec de la poudre de charbon, en a retiré immédiatement du Zinc, par forme de distillation ou sublimation. (Voyez le Traité de Chymie Pratique.)

Minéraux arsénicaux.

L'arsenic, de même que le soufre, est combiné naturellement avec presque toutes les Mines & minéraux qui contiennent des substances métalliques : comme il est très-volatil, & que les matiere avec lesquelles il est uni, sont fixes, au moins par rapport à lui, on l'en sépare facilement par la sublimation.

Les minéraux qui contiennent le plus d'arsénic , sont la pyrite blanche , l'orpiment & le cobolt. Nous avons déjà parlé de la pyrite blanche ; à l'égard de l'orpiment , c'est un composé de soufre & d'arsénic. Comme ces deux substances sont volatiles l'une & l'autre , il n'est pas facile de les séparer par la sublimation ; cependant en s'y prenant bien , & en conduisant le feu avec ménagement , on parvient à faire cette séparation , parceque le soufre se sublime un peu plus facilement que l'arsénic. Mais il est plus commode & plus court de se servir de quelque intermède qui ait plus d'affinité avec une des deux substances qu'avec l'autre. L'Alkali fixe & le Mercure , qui ont tous les deux plus d'affinité avec le soufre , qu'avec l'arsénic , sont des intermèdes très-convenables dans cette occasion.

Le Cobolt est un minéral composé d'arsénic , d'une terre non métallique & souvent de Bismuth ; comme il n'y a que l'arsénic qui soit bien volatil dans ce composé , il est facile de l'en séparer par sublimation. La terre non métallique qui reste après cette séparation a , de même que celle de la Mine de Bismuth ,

la propriété de donner la couleur bleue aux matieres vitrifiables avec lesquelles on la fait fondre ; ce qui donne lieu de penser que la Mine de Bismuth & le Cobolt ont beaucoup de ressemblance, ou sont souvent confondus ensemble. M. Brant , habile Chymiste Suédois , y admet cependant une très-grande différence ; il prétend que la substance métallique contenue dans le véritable Cobolt , est un demi-métal d'une nature particuliere , qu'on a confondu mal-à-propos avec le Bismuth : & effectivement il prouve par un assez grand nombre d'expériences très-intéressantes , rapportées dans les Mémoires de l'Académie d'Upsal , que ces deux substances métalliques ont des propriétés essentiellement différentes : il donne à celle qu'on retire du Cobolt , le nom de Régule de Cobolt.

On trouve encore dans les entrailles de la terre une autre espèce de corps assez composé , dont nous avons déjà dit quelque chose ; mais qu'on soupçonne avec vrai-semblance appartenir autant au règne végétal , qu'au minéral ; je veux parler des Bitumes , que les

meilleures observations doivent nous faire regarder comme des huiles végétales , qui ayant séjourné dans la terre , ont contracté union avec les acides minéraux , & ont acquis par ce moyen l'épaississement , la consistance & les propriétés qu'on leur connoît.

Ils se réduisent par la distillation en huile & en acide qui approche des minéraux. M. Bourdelin , Membre de l'Académie Royale des Sciences & de la Faculté de Médecine de Paris , a même démontré par un procédé très-adroit & très-ingénieux , que le Succin contient de l'acide du sel marin bien caractérisé. Voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences.



C H A P I T R E X V I I.

Explication de la Table des affinités.

Nous avons vu dans le cours de cet Ouvrage , que presque tous les phénomènes que présente la Chymie , sont fondés sur les affinités qu'ont ensemble les différentes substances , surtout celles qui sont les plus simples. Nous avons expliqué , (ci-devant Chapitre II.) ce que nous entendons par affinités , & nous avons donné les principales règles auxquelles sont soumis ces rapports des différens corps. Feu M. Geoffroi , Docteur en Médecine de la Faculté de Paris , Membre de l'Académie des Sciences , & un des meilleurs Chymistes que nous ayons eus, convaincu de l'utilité qu'il y auroit pour ceux qui cultivent la Chymie , d'avoir toujours présens à l'esprit les rapports les mieux constatés des principaux Agens Chymiques , a imaginé le premier de les mettre en ordre , & de les réunir sous un seul point de vue , par le moyen d'une Table qui les rassemble tous. Nous croyons , comme ce grand Homme , que cette Table est

très-utile à ceux qui commencent à apprendre la Chymie , pour se former une idée juste du rapport que les différentes substances ont les unes avec les autres ; & que les Chymistes y trouveront une méthode aisée pour découvrir ce qui se passe dans plusieurs de leurs opérations difficiles à démêler , ainsi que ce qui doit résulter des mélanges qu'ils font de différens corps mixtes. C'est pour cette raison que nous nous sommes déterminés à l'insérer à la fin de ce Traité élémentaire , & à en donner une courte explication : elle aura même encore ici l'utilité de servir comme de récapitulation de tout l'Ouvrage , dans lequel les axiomes de cette Table se trouvent dispersés.

Je la donne icitelle qu'elle a été dressée par M. Geoffroi , sans y faire aucune addition ni changement , dont j'avoue cependant qu'elle est susceptible , attendu que depuis la mort de ce grand Chymiste , on a fait beaucoup d'expériences , dont les unes indiquent de nouvelles affinités , & les autres forment des exceptions à quelques-unes de celles qu'il avoit établies. Mais plusieurs raisons m'engagent à ne point donner

ici une nouvelle Table d'affinités , contenant tous les changemens & innovations qu'on pourroit faire à l'ancienne.

La premiere , c'est qu'une bonne partie de ces affinités nouvellement découvertes , ne sont pas encore assez bien constatées , qu'elles sont au contraire sujettes à des discussions , en un mot , exposées à des objections & à des exceptions peut-être encore plus considérables que les anciennes.

La seconde , c'est que la Table de M. Geoffroi contenant presque toutes les affinités fondamentales , convient mieux dans un Traité élémentaire , qu'une Table beaucoup plus ample , qui supposeroit nécessairement la connoissance de bien des choses dont nous n'avons pu parler , & dont même il ne convenoit pas de rien dire dans ce Livre.

Cependant , comme il est essentiel de n'induire personne en erreur , nous ne laisserons pas , à mesure que nous expliquerons les Affinités indiquées par M. Geoffroi , de faire mention des principales objections & exceptions dont elles sont susceptibles ; nous en ajouterons aussi un très-petit nombre de nouvelles , & seulement de celles qui sont

élémentaires , & les mieux constatées.

La premiere ligne de la Table de M. Geoffroi comprend différentes substances qu'on emploie en Chymie. Au-dessous de chacune de ces substances, sont rangées par colonnes plusieurs matieres comparées avec elles, dans l'ordre de leur rapport avec cette premiere substance; en sorte que celle qui en est la plus proche est celle qui y a le plus de rapport, ou celle qu'aucune des substances qui sont au-dessous ne sauroit en détacher, mais qui les détache toutes lorsqu'elles y sont jointes, & les écarte pour s'unir à elle. Il en est de même de celle qui occupe la seconde place d'Affinité; c'est-à-dire, qu'elle a la même propriété à l'égard de toutes celles qui sont au-dessous d'elle, & qu'elle ne le cède qu'à celle qui est au-dessus, & ainsi de toutes les autres.

On voit à la tête de la premiere colonne le caractere qui désigne l'Acide en général. Immédiatement au-dessous de ce signe, on voit celui de l'Alkali fixe, qui a été placé là comme la substance qui a avec l'Acide la plus grande affinité. Après l'Alkali fixe, on voit l'Alkali volatil, dont l'affinité avec

l'Acide ne le cède qu'à l'Alkali fixe. Ensuite viennent les terres absorbantes ; & enfin les substances métalliques. De-là il suit qu'un Alkali fixe uni à l'acide , ne peut en être séparé par aucune autre substance ; qu'un Alkali volatil uni à l'Acide ne peut en être séparé que par l'Alkali fixe ; qu'une terre absorbante combinée avec un Acide , peut en être séparée par un Alkali fixe ou volatil ; qu'enfin une substance métallique quelconque , combinée avec un Acide , peut en être séparée par les Alkalis fixes & volatils , & par les terres absorbantes.

Il y a plusieurs remarques importantes à faire sur cette première colonne : Premièrement , il est trop général de dire qu'un Acide quelconque a avec l'Alkali fixe plus d'affinité qu'avec aucune autre substance : aussi M. Geoffroi a-t-il fait une exception pour l'Acide vitriolique ; & l'on voit à la quatrième colonne , à la tête de laquelle se trouve cet Acide , le signe du Phlogistique placé au-dessus de celui de l'Alkali fixe , comme ayant plus de rapport avec l'Acide vitriolique que l'Alkali fixe. Cela est fondé sur la fameuse expérience , par laquelle on décompose le Tar-

tre vitriolé & le Sel de Glauber avec l'interméde du Phlogistique, qui sépare les Alkalis fixes de ces Sels neutres, & s'unit avec l'Acide vitriolique qu'ils contiennent, pour former du soufre.

Secondement, la détonnation & la décomposition du Nitre, par le contact d'une matiere inflammable quelconque actuellement embrâsée, & l'opération par laquelle on fait le Phosphore, qui n'est qu'une décomposition du Sel marin, dont l'Acide quitte sa base alkaline pour se combiner avec le Phlogistique, fournissent des motifs très-forts de croire que ces deux Acides ont, aussi-bien que le vitriolique, une plus grande affinité avec le Phlogistique, qu'avec les Alkalis fixes. Enfin, plusieurs expériences indiquant que les Acides végétaux ne sont que les minéraux déguisés & affoiblis, on peut soupçonner avec assez de fondement, que l'Acide en général a plus de rapport avec le Phlogistique qu'avec les Alkalis fixes; & qu'ainsi, au lieu de faire une exception pour l'Acide vitriolique, il seroit peut-être mieux d'établir cette affinité comme générale par rapport à un Acide quelconque, & de placer dans la pre-

miere colonne le signe du Phlogistique , immédiatement au-dessous de celui de l'Acide. Cette théorie demande cependant à être confirmée encore par d'autres expériences. (a)

Troisièmement , dans cette même colonne , le signe de l'Alkali volatil est placé au-dessus de celui des Terres absorbantes , comme ayant plus d'affinité qu'elles avec l'Acide ; & cependant ces mêmes Terres absorbantes décomposent les Sels ammoniacaux , détachent l'Alkali volatil d'avec les Acides , & se substituent à leur place. Cette objection est une des premières qu'on ait faites contre la Table de M. Geoffroi. Il y a répondu par un Mémoire imprimé dans le volume de ceux de l'Académie des Sciences , où se trouve sa Table ; c'est celui de l'année 1718. Nous avons déclaré , en traitant de l'Alkali volatil , ce que nous pensons là-dessus.

(a) M. Margraaf , sçavant Chymiste Allemand , a fait plusieurs expériences qui lui font croire que l'Acide du phosphore est d'une espèce particulière , & diffère de celui du Sel marin. Peut-être est-ce l'Acide marin , mais altéré par l'union qu'il a contractée avec le Phlogistique , & est-il à l'égard du phosphore ce qu'est l'Esprit sulfureux volatil par rapport au Soufre. Voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Berlin.

Quatrièmement, M. Geoffroi, Membre de l'Académie des Sciences, frere de l'Auteur de la Table des affinités, & qui n'a pas moins fait d'honneur à la Chimie que cet illustre Médecin, a donné en 1744. un Mémoire qui contient une exception à la dernière des affinités de notre première colonne ; je veux dire celle qui place les Terres absorbantes au-dessus des substances métalliques. Il a fait voir dans ce Mémoire, que l'Alun peut être converti en Vitriol de Mars, en le faisant bouillir dans des vaisseaux de fer ; que le fer précipite la terre de l'alun dans cette occasion, la sépare de l'acide, & se substitue à sa place ; & par conséquent paroît avoir plus d'affinité avec l'Acide vitriolique, que la Terre absorbante de l'alun.

A la tête de la seconde colonne, on voit le signe de l'Acide marin, qui dénote que c'est des affinités de cet acide dont il est question dans cette colonne. Immédiatement au-dessous, est placé le signe de l'Etain. Comme c'est une substance métallique, & que les substances métalliques sont placées les dernières en affinités, dans la première colonne, qui exprime celles d'un acide quelconque,

que , il est clair qu'il faut supposer ici au-dessus du signe de l'Etain les terres absorbantes , les Alkalis volatils , & les Alkalis fixes. L'Etain est donc de toutes les substances métalliques, celle qui a la plus grande affinité avec l'Acide marin, ensuite le Régule d'Antimoine , puis le Cuivre , l'Argent & le Mercure. L'Or est placé le dernier de tous , & même il y a deux cases de vacantes au-dessus de lui. Il est en quelque sorte par ce moyen hors du rang des substances qui ont affinité avec l'Acide marin. La raison de cela est que cet Acide seul est incapable de dissoudre l'Or , & de se combiner avec lui ; il a besoin nécessairement de l'Acide nitreux , ou au moins du Phlogistique pour y parvenir.

La troisième colonne représente les affinités de l'Acide nitreux. Le signe qui le désigne se trouve à la tête. Immédiatement au-dessous se trouve celui du Fer , comme celui de tous les métaux qui a la plus grande affinité avec cet Acide , puis d'autres métaux, suivant l'ordre de leur rapport ; sçavoir , le Cuivre , le Plomb , le Mercure , & l'Argent. On doit supposer dans cette colonne, comme dans la précédente, les substances qui

sont au-dessus des matieres métalliques dans la premiere colonne , placées suivant leur ordre avant le Fer.

La quatriéme colonne est destinée à exprimer les affinités de l'Acide vitriolique. Ici M. Geoffroi a placé le Phlogistique, comme la substance qui a la plus grande affinité avec cet Acide , par la raison que nous en avons donnée en expliquant la premiere colonne. Il a placé au-dessous, les alkalis fixes , volatils, & les terres absorbantes, pour marquer que c'est une exception à cette premiere colonne. A l'égard des substances métalliques , il n'en a mis que trois , qui sont celles avec lesquelles l'Acide vitriolique a les affinités les plus marquées: ces métaux sont , suivant l'ordre de leur rapport , le Fer , le Cuivre & l'Argent.

Il est question dans la cinquiéme colonne des affinités des terres absorbantes. Comme ces terres n'ont d'affinités marquées qu'avec les Acides, on voit ici simplement les signes des Acides , placés suivant leur degré de force , ou leur plus grande affinité avec les terres; sçavoir, l'Acide vitriolique, le nitreux & le marin. On pourroit placer au-dessous de celui-ci le signe de l'Acide du Vinai-

gre ou des Acides végétaux.

La fixième colonne représente les affinités des Alkalis fixes avec les Acides , qui sont les mêmes que celles des terres absorbantes. On y trouve de plus le Soufre placé au-dessous de tous les Acides , parce que le Foie de Soufre , qui est une combinaison du Soufre avec un Alkali fixe , est effectivement décomposé par un Acide quelconque , qui précipite le Soufre , & se joint avec l'Alkali.

On pourroit placer ici , immédiatement au-dessus du Soufre , ou dans la même case que lui , un signe qui désignât l'Esprit sulfureux volatil , parce qu'il a , de même que le Soufre , moins d'affinité avec les Alkalis fixes que tout autre acide. On pourroit aussi placer les Huiles à côté du Soufre , parce qu'elles s'unissent aux Alkalis fixes , & forment avec elles des savons , qui sont décomposés par un acide quelconque.

La septième colonne exprime les affinités des Alkalis volatils ; elles sont les mêmes que celles des terres absorbantes. On pourroit aussi par la même raison placer au-dessous de l'Acide marin les Acides végétaux.

La huitième colonne expose les affinités des substances métalliques avec les Acides. Ici l'ordre des rapports des Acides qui s'est trouvé le même pour les alkalis fixes, les alkalis volatils & les terres absorbantes, est dérangé. L'Acide marin, au lieu d'être placé au-dessous des Acides vitrioliques & nitreux, se trouve au contraire le premier en tête, parce qu'effectivement cet acide sépare les substances métalliques de tous les autres acides avec lesquels elles peuvent être jointes, & prend la place de ces acides auxquels il fait quitter prise. Cette règle n'est pourtant pas générale; il faut en excepter plusieurs substances métalliques, sur-tout le Fer & le Cuivre.

On voit dans la neuvième colonne les affinités du Soufre. L'Alkali fixe, le Fer, le Cuivre, le Plomb, l'Argent, le Régule d'Antimoine, le Mercure & l'Or, sont placés au dessous de lui, suivant l'ordre de leurs affinités. Il faut remarquer à l'égard de l'Or, qu'il ne peut s'unir avec le Soufre pur, & qu'il ne se laisse dissoudre que par le Foie de Soufre, qui est, comme on sçait, une combinaison de Soufre & d'Alkali fixe.

A la tête de la dixieme colonne on voit le Mercure , & au - dessous de lui différentes substances métalliques , suivant l'ordre de leurs affinités avec lui. Ces substances métalliques sont , l'Or , l'Argent , le Plomb , le Cuivre , le Zinc , & le Régule d'Antimoine.

Il est bon d'observer au sujet de cette colonne , que le Régule d'Antimoine , qui y est placé le dernier , ne s'unit que très-imparfaitement avec le Mercure , & que lorsqu'on est parvenu à faire contracter une union apparente à ces deux substances métalliques , en les triturant long-tems ensemble , & y ajoutant de l'eau , cette union n'est pas de longue durée. Elles se séparent d'elles-mêmes l'une de l'autre quelque tems après. On ne trouve point ici le Fer & l'Etain ; le premier , avec raison , car jusqu'à présent il n'y a aucune expérience connue par laquelle il soit constant qu'on ait combiné le Mercure avec ce métal. Mais il n'en est pas de même de l'Etain, qui s'amalgame fort bien avec le Mercure , & qui pourroit être dans cette colonne , environ entre le Plomb & le Cuivre. Je dis environ , car les différens degrés d'affinités des substances métalliques

avec le Mercure, ne font pas si bien déterminés que les autres rapports dont nous avons parlé jusqu'à présent, attendu qu'elles s'unissent avec lui pour la plupart, sans s'exclure les unes les autres. On ne peut donc guere juger de leur degré d'affinité, que par la facilité plus ou moins grande qu'elles ont à s'amalgamer avec lui.

La onzième colonne marque que l'affinité du Plomb est plus grande avec l'Argent qu'avec le Cuivre.

La douzième, que celle du Cuivre est plus grande avec le Mercure qu'avec la Pierre calaminaire.

La treizième, que celle de l'Argent est plus grande avec le Plomb qu'avec le Cuivre.

La quatorzième contient les affinités du Fer. Le Régule d'Antimoine est placé immédiatement au-dessous, comme la substance métallique qui a la plus grande affinité avec lui. On voit au-dessous du Fer, dans la même case, l'Argent, le Cuivre & le Plomb, parce que les degrés d'affinités de ces métaux avec le Fer ne sont pas absolument bien déterminés.

Il en est de même de la quinzième

colonne: le Régule d'Antimoine est à la tête, le Fer est immédiatement au-dessous, & les trois mêmes métaux dans une même case, au-dessous du Fer.

Enfin, la seizième indique que l'Eau a plus d'affinité avec l'Esprit-de-vin, qu'avec le Sel. Par cette expression générale il ne faut point entendre une substance saline quelconque; mais seulement les Sels neutres, que l'Esprit-de-vin sépare d'avec l'Eau qui les tient en dissolution. Les Alkalis fixes, au contraire, & les Acides minéraux, ont plus d'affinité avec l'Eau que l'Esprit-de-vin. Ces substances salines bien déphlegmées & mêlées avec l'Esprit-de-vin, le chargent de l'eau qu'il contient, & le déphlegment lui-même.

On pourroit encore ajouter une petite colonne, à la tête de laquelle seroit l'Esprit-de-vin; immédiatement au-dessous seroit le signe de l'Eau, & après l'Eau, le signe de l'Huile. Cette colonne indiqueroit que l'Esprit-de-vin a plus d'affinité avec l'Eau qu'avec les Huiles, parce qu'effectivement une matiere huileuse quelconque, que l'Esprit-de-vin tient en dissolution, peut en être séparée par le moyen de l'Eau. Il n'y a d'except-

tion à cette loi que dans un seul cas , qui est celui où la substance huileuse participeroit de la nature du savon , par l'union qu'elle auroit contractée avec une matiere saline. Mais comme cela ne seroit dû qu'à l'addition de cette matiere saline étrangere à la substance huileuse , cela ne fait point proprement d'exception , & l'affinité dont il est ici question n'en est pas moins générale.

Voilà ce que nous avons à dire de plus important sur la Table des affinités de M. Geoffroi. Elle est , comme nous avons dit , d'une très-grande utilité pour rassembler sous un seul point de vue les principales vérités énoncées dans ce Traité.

Il sera même très-avantageux de ne pas attendre qu'on l'ait entièrement lu pour la consulter , mais d'y avoir recours en le lisant , chaque fois qu'il sera question de quelque affinité. Elle la fixera en quelque sorte encore mieux dans la mémoire, en la représentant aux yeux.



CHAPITRE XVIII.

*Théorie de la construction des vaisseaux
les plus usités en Chymie.*

LEs Chymistes ne peuvent pratiquer les opérations de leur Art sans le secours d'un assez grand nombre de vaisseaux, d'instrumens & de fourneaux, propres à contenir les corps sur lesquels ils veulent opérer, & à leur appliquer les différens degrés de chaleur nécessaires pour les différens procédés. Il est donc à propos, avant de donner le Traité des Opérations, d'entrer dans quelque détail sur ce qui regarde les instrumens avec lesquels on les exécute.

Les vaisseaux qui servent aux opérations chymiques, devroient, pour être parfaits, pouvoir éprouver sans se casser, une grande chaleur & un grand froid appliqués subitement, être impénétrables à toute matiere, & n'être altérables par aucun dissolvant, être invitriifiables, & pouvoir supporter la plus violente chaleur sans entrer en fusion ;

mais jusqu'à présent on ne connoît point de vaisseaux qui rassemblent toutes ces qualités.

On en fait avec plusieurs matieres , sçavoir avec des métaux, du verre & des terres. Les vaisseaux de métal , sur-tout ceux qui sont faits de fer ou de cuivre , sont sujets à être rongés par presque toutes les substances salines , huileuses , & même aqueuses. C'est ce qui est cause que pour les rendre d'un usage un peu plus étendu , on les enduit d'étain intérieurement ; mais malgré cette précaution ils sont infideles dans une infinité d'occasions, & ne doivent point être employés dans les opérations délicates & qui exigent beaucoup d'exactitude : ils ne peuvent outre cela résister à la violence du feu.

Les vaisseaux de terre sont de plusieurs especes. Quelques-uns , dont la matiere est une terre réfractaire , sont capables d'être exposés subitement au grand feu sans se casser , & même de résister assez long-tems à une grande chaleur ; mais ils sont pour la plûpart perméables , tant aux vapeurs des matieres qu'ils contiennent, qu'aux verres métalliques , particulièrement à celui

du plomb, qui les pénètre facilement & passe à travers leurs pores, comme par un crible. D'autres sont faits d'une terre qui étant recuite, paroît comme demi-vitrifiée : ils sont beaucoup moins poreux, capables de retenir les vapeurs des matieres qu'ils contiennent, & même le verre de plomb en fusion, (ce qui est une des plus rudes épreuves auxquelles on puisse soumettre les vaisseaux), mais aussi ils sont plus fragiles que les autres.

Les vaisseaux de bon verre doivent toujours être employés par préférence à tous les autres, toutes les fois que cela se peut, tant parce qu'ils ne donnent point de prise aux dissolvans les plus actifs, & qu'ils ne laissent rien transpirer de ce qu'ils contiennent, que parce qu'étant transparens, ils laissent la liberté au Chymiste d'observer ce qui se passe dans leur intérieur ; ce qui est toujours utile & intéressant : mais il est fâcheux que ces sortes de vaisseaux ne puissent résister à la violence du feu, sans entrer en fusion. Nous aurons attention, en décrivant les différentes especes d'instrumens chymiques & la maniere de les employer, d'indiquer quels

vaisseaux font préférables aux autres dans les différentes occasions.

La distillation est, comme nous l'avons dit, une opération par laquelle on sépare d'un corps, à l'aide d'une chaleur graduée, les différens principes qui le composent.

Il y a trois manieres de distiller. La premiere est d'appliquer la chaleur au-dessus du corps dont on veut tirer les principes. Dans ce cas, comme les liqueurs échauffées & réduites en vapeurs tendent toujours à s'éloigner du centre de la chaleur, elles sont obligées de se réunir dans la partie inférieure du vase qui contient la matiere dont on fait la distillation, & de passer à travers les pores ou trous de ce même vase, pour tomber dans un autre vase froid qu'on ajuste au-dessous pour les recevoir. Cette maniere de distiller se nomme à cause de cela, distillation *per descensum*; elle n'exige point d'autre appareil que deux vases ayant la figure d'un segment de sphere creuse, dont l'un qui est percé de petits trous, & destiné à contenir la matiere qu'on veut distiller, doit être beaucoup plus petit que l'autre qui doit contenir du feu &

s'appliquer exactement sur lui , le tout ensemble étant soutenu verticalement sur un troisième vaisseau destiné à servir de récipient, dans l'orifice duquel la partie convexe du vaisseau contenant la matiere à distiller, doit s'introduire, & le boucher exactement. Cette maniere de distiller est très-peu en usage.

La seconde maniere de distiller est d'appliquer la chaleur sous la matiere qu'on veut décomposer. Dans cette occasion, les liqueurs échauffées, raréfiées & réduites en vapeurs, s'élevent & vont se condenser dans un vaisseau destiné à cela, dont nous allons donner la description. Cette maniere de distiller se nomme distillation *per ascensum* ; elle est fort en usage.

Le vaisseau dans lequel on fait la distillation *per ascensum* se nomme Alambic. Il y a plusieurs sortes d'alambics qui different les uns des autres, par la matiere & la maniere dont ils sont composés.

Ceux qu'on emploie pour retirer des plantes les eaux odorantes, & les huiles essentielles, sont ordinairement de cuivre. Ils sont composés de plusieurs piéces. La premiere qui est destinée à con-

tenir la plante , a la figure à peu près d'un cône creux , dont la pointe est prolongée en forme de cylindre creux ou de tuyau : cette partie se nomme cucurbite , & son tuyau col de l'alambic. Ce tuyau est surmonté d'un autre vase avec lequel il est soudé , qui se nomme chapiteau , qui a aussi assez ordinairement la forme d'un cône , qui est joint au col de l'alambic par sa base , autour de laquelle , dans la partie intérieure , est pratiquée une rigole , qui communique avec un orifice ouvert dans sa partie la plus déclive. A cet orifice est soudé un petit tuyau dont la direction est oblique de haut en bas ; il porte le nom de *Bec de chapiteau*.

Les matieres contenues dans l'alambic étant échauffées , il s'en élève des vapeurs qui montent le long du col de l'alambic jusques dans le chapiteau , aux parois duquel elles s'arrêtent , se condensent , & d'où elles tombent par petits ruisseaux jusques dans la rigole qui les conduit dans le bec du chapiteau , & de là hors de l'alambic dans un vaisseau de verre à long col , dans le col duquel le bec est introduit , & avec lequel il doit être luté.

Pour faciliter le refroidissement & la condensation des vapeurs qui circulent dans le chapiteau , tous les alambics de métal ont encore une autre piece , qui est une espece de grand seau de même métal , ajusté & soudé autour du chapiteau. Cette pièce sert à contenir de l'eau bien froide , qui rafraîchit continuellement ce même chapiteau : cette piece se nomme pour cela le Réfrigérent. L'eau du réfrigérent s'échauffe elle-même au bout d'un certain tems , c'est pourquoi il faut la renouveler de tems en tems : on retire par le moyen d'un robinet placé dans la partie inférieure du réfrigérent , celle qui commence à s'échauffer. Les alambics de cuivre doivent tous être étamés intérieurement , par les raisons que nous en avons données.

Lorsqu'on veut distiller des esprits salins , alors les alambics de métal ne peuvent être d'aucun usage , parcequ'ils seroient rongés par les vapeurs salines. Il faut avoir recours dans ce cas à des alambics de verre. Ceux-ci ne sont composés que de deux pieces, sçavoir, d'une cucurbite , dont l'orifice supérieur peut s'introduire dans le chapiteau , qui est la

seconde pièce , & se luter exactement avec lui.

En général, les alambics exigeant que les vapeurs des matieres qu'on distille s'élevent assez haut , ils ne doivent être employés que lorsqu'on veut retirer d'un corps les principes les plus volatils. Et plus les substances qu'on veut séparer par la distillation , sont légères & volatiles , plus il faut que les alambics dont on se sert aient de hauteur, parce que les parties les plus lourdes ne pouvant s'élever que jusqu'à une certaine hauteur , retombent dans la cucurbite lorsqu'elles y sont parvenues , & abandonnent en chemin les plus légères, auxquelles leur volatilité permet de s'élever jusques dans le chapiteau.

Lorsqu'on veut distiller quelque matiere qui exige que l'alambic soit fort élevé , & qui pourtant ne se peut distiller dans des vaisseaux de métal , on a recours à des vaisseaux de verre de figure ronde ou ovale , qui ont un col fort long , à l'extrémité duquel on ajuste un petit chapiteau. Ces vaisseaux servent à plusieurs usages : on les emploie comme récipiens , & l'on s'en sert aussi à tenir des matieres en digestion ; ils
portent

portent pour lors le nom de Matras. Lorsqu'on les fait servir à la distillation, & qu'ils sont garnis d'un chapiteau, ils forment des especes d'alambics.

Il y a des alambics de verre qui sont fabriqués de telle sorte dans la Verrerie, que la cucurbite & le chapiteau ne forment qu'une seule piece continue. Ces alambics n'exigeant pas qu'on lute ensemble leurs différentes pieces, sont utiles dans les occasions où il s'éleve des vapeurs très-subtiles & capables de pénétrer les luts. Leur chapiteau doit être ouvert dans sa partie supérieure, & garni d'un gouleau court par lequel, au moyen d'un entonnoir à long tuyau, on introduit dans la cucurbite la matiere qu'on veut distiller. Ce gouleau se ferme exactement avec un bouchon de verre, dont la superficie s'applique par tous ses points sur l'intérieur de ce même gouleau, ces deux pieces devant être usées l'une sur l'autre avec l'émeri.

On a encore imaginé une autre sorte d'alambic, dont on peut se servir avec avantage lorsqu'on veut verser sur la matiere de la cucurbite la liqueur qu'on en a retirée par la distillation, ce qui se nomme cohobation ; & sur-tout lorsqu'on

qu'on a intention que cette cohobation soit réitérée un grand nombre de fois. L'instrument dont il s'agit à présent est construit comme celui que nous venons de décrire , excepté que le bec de ce chapiteau , au lieu d'être dirigé comme celui des autres alambics , forme un arc de cercle , & s'insere dans la cavité de la cucurbite , pour y reconduire la liqueur qui s'est rassemblée dans le chapiteau. Ordinairement ces instrumens ont deux becs opposés l'un à l'autre ainsi dirigés : on leur a donné le nom de *Pélicans* ; ils évitent à l'Artiste la peine de déluter & de reluter souvent les vaisseaux , & la perte de beaucoup de vapeurs.

Il y a certaines substances qui fournissent dans la distillation des matieres en forme concrete , ou qui se subliment elles - mêmes en entier sous la forme de poudres très - légères qu'on nomme *fleurs*. Lorsqu'on distille ces sortes de matieres , on adapte à la cucurbite qui les contient , un chapiteau qui n'a point de bec , & qui se nomme *chapiteau aveugle*.

Lorsque les fleurs s'élevent en grande quantité & fort haut , on se sert pour

les rassembler de plusieurs chapiteaux , ou plutôt especes de pots qui n'ont que de la circonférence & point de fond , qui s'ajustent les uns sur les autres, & forment un canal qu'on allonge ou qu'on raccourcit plus ou moins suivant la volatilité des fleurs qu'on veut retenir. Le dernier de ces chapiteaux , ou celui qui termine le canal , est fermé entièrement , & est un véritable chapiteau aveugle. Ces vaisseaux se nomment *Aludels*; ils sont ordinairement de terre ou de fayance.

Tous les vaisseaux dont nous avons parlé jusqu'à présent ne sont propres que pour la distillation des matieres légères & volatiles qui peuvent monter & s'élever aisément , comme sont les phlegmes , les huiles essentielles , les eaux odorantes , les esprits acides huileux , les alkalis volatils , &c. Mais quand il s'agit de retirer par la distillation des principes beaucoup moins volatils , qui ne peuvent s'élever qu'à une très - petite hauteur , tels que les huiles épaisses & fétides , les acides vitriolique, nitreux , marin, &c. on est obligé d'avoir recours à d'autres vaisseaux , & à une autre maniere de distiller.

Il est facile d'imaginer que ces vaisseaux doivent avoir beaucoup moins d'élévation que les alambics. Ils ne font autre chose qu'une sphère creuse, dégénérant en un col ou tuyau recourbé horizontalement : cet instrument se nomme à cause de cela Retorte, ou Cornue ; il est toujours d'une seule pièce.

On introduit dans le corps de la Cornue, par le moyen d'un entonnoir à long tuyau, la matière qu'on veut distiller. Ensuite on la place dans un fourneau construit exprès pour cet usage, de manière que le col de la Cornue sortant du fourneau, ait, comme le bec du chapiteau de l'alambic, une situation un peu oblique de haut en bas, pour faciliter la sortie des liqueurs qui sont conduites par son moyen dans un récipient dans lequel il est introduit, & avec lequel il est luté. Cette manière de distiller, dans laquelle les vapeurs paroissent plutôt être poussées hors du vaisseau horizontalement & latéralement, qu'enlevées, se nomme à cause de cela distillation *per latus*.

Les Cornues sont de tous les vaisseaux distillatoires, ceux qui doivent

éprouver la plus grande chaleur, & résister aux plus violens dissolvans ; ainsi la matiere dont elles sont composées ne doit point être du métal ; on fait cependant quelques cornues de fer qui peuvent servir dans certaines occasions ; les autres sont ordinairement de verre ou de terre. Celles de verre, dans toutes les distillations où elles ne doivent point être exposées à un feu assez violent pour les faire entrer en fusion, sont préférables aux autres, par les raisons que nous avons dites. Le meilleur verre, celui qui résiste le mieux au feu & aux dissolvans, est celui dans lequel il entre peu de sels alkalis : tels est le verre verd d'Allemagne ; le beau verre blanc & crystallin a beaucoup moins de résistance.

Les cornues, de même que les alambics, peuvent avoir différentes formes ; lorsqu'on veut, par exemple, exposer à la distillation dans ces sortes de vaisseaux, des matieres qui se gonflent facilement, & qui par cette raison passent toutes entieres par le col de la cornue sans avoir souffert de décomposition, il convient de se servir de retortes, dont le corps, au lieu d'être sphérique, est

alongé en forme de poire , & approche de la figure de la cucurbite. La distance qu'il y a du fond de ces cornues jusqu'à leur col étant beaucoup plus grande qu'elle ne l'est dans celles dont le corps est sphérique , les matieres qui y sont contenues ont beaucoup plus d'espace pour se raréfier , & l'on prévient par ce moyen l'inconvénient dont nous venons de parler. Les cornues qui ont cette forme se nomment *Cornues Angloises*. Ces mêmes cornues tenant le milieu entre les alambics & les cornues ordinaires , peuvent servir à distiller les matieres qui tiennent aussi le milieu entre les plus & les moins volatiles.

Il est bon outre cela d'avoir dans un laboratoire des cornues, dont les cols aient plus ou moins de diamètre. Les larges cols se trouveront utiles quand ils doivent laisser passer des matieres épaisses ou qui se figent aisément , comme certaines huiles fétides très-épaisses , le beurre d'antimoine , &c. car ces matieres venant à se figer aussitôt qu'elles n'éprouvent plus un certain degré de chaleur , boucheroient facilement un col étroit ; & fermant le passage aux vapeurs qui sortent en même tems de

la cornue , pourroient occasionner la rupture des vaisseaux.

On fait aussi des cornues qui ont à leur partie supérieure, qu'on nomme la voûte , une ouverture pratiquée comme celle des alambics de verre tubulés, & qui doit se fermer avec un bouchon de verre de la même manière que celle de ces alambics : ces cornues se nomment aussi *Cornues tubulées*. Elles doivent être employées , lorsque pendant la distillation il est nécessaire d'introduire quelque nouvelle matière dans la cornue ; on peut le faire par ce moyen , sans être obligé de luter & de reluter les vaisseaux , ce qu'il faut toujours éviter autant qu'il est possible.

Une des choses qui embarrasse le plus les Chymistes , est la prodigieuse élasticité d'une infinité de vapeurs différentes qui sortent souvent avec impétuosité pendant les distillations , & qui sont même capables de faire crever les vaisseaux avec explosion & danger de l'Artiste. Il faut nécessairement dans ces occasions donner de l'air, comme nous le dirons dans son lieu , & laisser une issue libre à ces vapeurs. Mais comme cela ne se fait jamais sans en perdre une

grande quantité ; que même il y en a de si élastiques, par exemple celles de l'esprit de nitre, & sur-tout de l'esprit de sel fumant, qu'il n'en resteroit presque point dans les vaisseaux, on a imaginé de se servir de récipients très-grands, comme de dix-huit ou vingt pouces de diametre, pour donner à ces vapeurs un espace assez grand, dans lequel elles puissent circuler, & leur présenter en même tems dans les parois intérieures de ces grands récipients, une surface très-étendue, à laquelle elles puissent s'attacher & se condenser en gouttes. Ces grands récipients ont ordinairement la figure d'une sphère creuse : on leur donne le nom de *Ballons*.

Pour augmenter même encore l'espace, on fabrique de ces Ballons qui ont deux ouvertures diamétralement opposées, & garnies chacune d'un tuyau ou gouleau dans l'un desquels entre le col de la cornue, & dont l'autre s'introduit dans celui du second Ballon de même forme, lequel se joint de la même maniere avec le troisième, &c. Par cet artifice on augmente l'espace tant qu'on le juge à propos ; ces récipients

piens se nomment *Ballons à deux becs*, ou *Ballons enfilés*.

On n'a besoin pour opérer sur les corps absolument fixés, tels que les métaux, les pierres, les sables, &c. que de vaisseaux qui puissent seulement les contenir & résister à la violence du feu. Ces vaisseaux sont de petits pots creux, plus ou moins grands & profonds, qu'on nomme *Creusets*. Les creusets ne peuvent guère être que de terre; ils doivent avoir un couvercle de la même matière qui puisse les boucher exactement. La meilleure terre que nous connoissons ici, est celle avec laquelle on fait les pots dans lesquels on envoie le beurre de Bretagne; ces pots eux-mêmes sont de fort bons creusets; ils sont presque les seuls qui puissent contenir le verre de plomb en fusion, & n'en être pas pénétrés.

On se sert pour la torréfaction des mines, c'est à-dire, pour leur enlever à l'aide du feu ce qu'elles contiennent de parties sulfureuses & arsénicales, de petits vases de même matière que les creusets, mais qui sont plats & évasés pour laisser exhaler plus librement les matières volatiles. On nomme ces vais-

seaux Têts à rotir ; ils ne font guère d'usage que dans la Docimasie, c'est-à-dire lorsqu'on fait seulement les essais des mines en petit.

C H A P I T R E X I X.

*Théorie de la construction des Fourneaux
les plus usités en Chymie.*

IL est très-important, pour le succès des opérations chymiques, de sçavoir conduire & administrer le feu d'une maniere convenable, & d'en connoître les différens degrés.

Comme il est très-difficile de se rendre maître de l'action du feu, & de le modérer, quand on expose immédiatement sur le feu les vaisseaux dans lesquels on fait les opérations, les Chymistes ont imaginé de transmettre la chaleur aux vaisseaux dans les opérations délicates, en la faisant passer par différens milieux qu'ils interposent entre le feu & ces mêmes vaisseaux.

Ces substances intermédiaires dans lesquelles on plonge les vaisseaux, se

nomment *Bains*. Elles sont ou fluides , ou solides ; les fluides sont l'eau & ses vapeurs. Quand on plonge le vaisseau distillatoire dans l'eau , ce bain se nomme *Bain-marie* ; le plus grand degré de chaleur dont il soit susceptible , est celui de l'eau bouillante. Lorsqu'on expose le vaisseau seulement à la vapeur qui s'exhale de l'eau , cela forme le Bain de vapeurs ; la chaleur de ce bain est à peu près la même que celle du Bain-marie. Ces bains sont d'usage pour la distillation des huiles essentielles , des esprits ardents , des eaux odorantes ; en un mot de toutes les substances qui ne peuvent éprouver un degré de chaleur plus considérable , sans s'altérer ou dans leur odeur , ou dans quelques - unes de leurs autres qualités.

On peut faire aussi des bains avec tous autres fluides, tels que les huiles, le mercure , &c. qui peuvent recevoir & transmettre beaucoup plus de chaleur ; mais il est rare qu'on les emploie. Quand on veut avoir un degré de chaleur plus considérable , on fait un bain avec quelque matière solide , réduite en poudre fine , telle que le sablon , les cendres ,

la limaille de fer, &c. On peut pousser la chaleur de ces bains jusqu'à faire rougir obscurément le fond du vaisseau. En plongeant un thermomètre dans le bain à côté du vaisseau, il est facile d'observer précisément quel degré de chaleur on applique aux substances sur lesquelles on opère. Il est nécessaire que les thermomètres dont on se sert soient construits sur de bons principes, & puissent se comparer facilement avec ceux des Physiciens les plus célèbres : ceux de l'illustre M. de Réaumur sont les plus usités & les plus connus ; ainsi il est bon de s'en servir par préférence. Lorsque l'on veut pousser la chaleur plus fort que les différens bains ne le permettent, il faut exposer les vaisseaux immédiatement au-dessus des charbons ardents, ou de la flamme : cela s'appelle *opérer à feu nud* : il est beaucoup plus difficile pour lors de déterminer les degrés de chaleur.

Il y a plusieurs manieres d'administrer le feu nud. Lorsqu'on fait réfléchir la chaleur ou la flamme sur la partie supérieure même du vaisseau qu'on chauffe, cela s'appelle *feu de réverbère*. Le feu de fusion est celui qui est assez

fort pour faire entrer en fusion la plupart des matieres. On appelle *feu de forge* celui dont on excite encore l'activité par le vent d'un ou de plusieurs soufflets qui jouent continuellement.

Il y a encore une autre espece de feu, qui est très-commode pour beaucoup d'opérations, parce qu'on n'est pas obligé de l'entretenir & de le renouveler fréquemment ; c'est celui qui fournit une lampe à un ou plusieurs luminons : il se nomme *le feu de Lampe*. On ne l'emploie ordinairement que pour échauffer des bains , lorsqu'il s'agit d'opérations qui demandent une chaleur douce & long-tems continuée. S'il a quelqu'inconvénient , c'est d'augmenter de chaleur.

Toutes ces différentes manieres d'administrer le feu , demandent des fourneaux de différentes constructions. Nous allons donner la description des principaux & des plus nécessaires.

On doit distinguer dans les fourneaux différentes parties ou étages qui ont leur usages & leurs noms particuliers.

La partie inférieure du fourneau , destinée à recevoir les cendres & à donner passage à l'air , se nomme *Cen-*

drier. Le cendrier est terminé à sa partie supérieure par une grille dont l'usage est de soutenir le charbon, ou le bois qu'on y allume ; cette partie porte le nom de *foyer*. Le foyer lui-même est terminé à sa partie supérieure par plusieurs barres de fer posées parallèlement les unes aux autres, & qui le traversent dans toute son étendue ; ces barres servent à soutenir les vaisseaux dans lesquels on fait les opérations. L'espace qui s'étend depuis ces barres jusqu'au haut du fourneau, est la partie supérieure, qu'on peut nommer *le laboratoire du fourneau*. Enfin quelques fourneaux sont entièrement fermés par en haut, au moyen d'une espece de voûte qu'on nomme *dôme*.

Les fourneaux ont outre cela plusieurs ouvertures, sçavoir, une au cendrier, qui donne passage à l'air, & par laquelle on retire les cendres qui y sont tombées ; elle se nomme *porte du cendrier* ; une au foyer, par laquelle on fournit de l'aliment au feu à mesure qu'il en a besoin ; elle se nomme *bouche* ou *porte du foyer* ; une à la partie supérieure, qui doit laisser passer le col des vaisseaux ; une au dôme du fourneau,

par laquelle s'échappent les fuliginosités des matieres combustibles ; elle se nomme *cheminée* : enfin plusieurs autres ouvertures dans les différentes parties du fourneau , dont l'usage est de laisser passer l'air dans ces endroits, & qui pouvant être aisément fermées , servent aussi à augmenter ou ralentir l'activité du feu , à le régir ; ce qui leur a fait donner le nom de *regîtres*. Toutes les autres ouvertures du fourneau doivent aussi pouvoir se fermer exactement , pour faciliter l'administration du feu , & font aussi par ce moyen fonction de regîtres.

Pour se former une idée juste & générale de la construction des fourneaux , & de la disposition de leurs différentes ouvertures destinées à augmenter ou à diminuer l'activité du feu , il est bon d'établir quelques principes de Physique , dont la vérité est démontrée par l'expérience.

Premierement , tout le monde sçait que les matieres combustibles ne peuvent brûler & se consumer , que lorsqu'elles ont une libre communication avec l'air ; en sorte que si on vient à leur ôter la communication avec l'air

lors même qu'elles brûlent avec la plus grande activité, elles s'éteignent subitement ; que par conséquent l'air souvent renouvéllé facilite infiniment la combustion, & qu'un torrent d'air déterminé à passer impétueusement à travers des matieres embrasées, donne au feu qui en résulte la plus grande activité qu'il puisse avoir.

Secondement, il est certain que l'air qui touche ou qui est proche des matieres embrasées, s'échauffe, se raréfie, devient plus léger que l'air qui l'environne, & qui est plus éloigné du centre de la chaleur ; que par conséquent cet air échauffé & plus léger est nécessairement déterminé à monter & à s'élever, pour faire place à celui qui est moins échauffé & moins léger, qui tend par sa pesanteur & son élasticité à occuper la place que l'autre lui laisse ; que par conséquent aussi, si on allume du feu dans un espace enfermé de toutes parts, excepté dans la partie supérieure & inférieure, il doit se former dans ce lieu un courant d'air dont la détermination sera de bas en haut, en sorte que si on présente à l'ouverture inférieure des corps légers, ils seront en-

traînés vers le feu , & qu'au contraire si on les présente à l'ouverture supérieure , ils seront poussés par une force qui les élèvera & les éloignera de ce même feu.

Troisièmement , enfin c'est une vérité démontrée dans l'hydraulique , que la vitesse d'une quantité donnée d'un fluide déterminé à couler dans une direction quelconque , est d'autant plus grande , que ce fluide est resserré dans un espace plus étroit , & que par conséquent on augmente la vitesse de ce fluide , en le faisant passer d'un canal plus large dans un plus étroit.

Ces principes une fois posés , il est facile de les appliquer à la construction des fourneaux. Premièrement , le feu placé dans le foyer d'un fourneau qui est ouvert de tous les côtés , brûle à peu près comme celui qui est à l'air libre. Il a avec l'air qui l'environne une communication qui permet à cet air de se renouveler , & de l'entretenir suffisamment pour faciliter l'entière combustion des matieres inflammables qui lui servent d'aliment. Mais cet air n'étant point déterminé à passer avec rapidité à travers le feu ainsi dis-

posé, il n'en augmente point l'activité, & le laisse brûler paisiblement.

Secondement, si on ferme exactement le cendrier ou le dôme d'un fourneau dans lequel on a allumé du feu, alors la communication de ce feu avec l'air n'est plus libre : si c'est le cendrier qui est fermé, on empêche l'air d'avoir un libre accès vers le feu ; si c'est le dôme, on empêche l'issue de l'air que le feu a raréfié, & par conséquent le feu ainsi disposé doit brûler foiblement & lentement, languir, & même s'éteindre peu à peu.

Troisièmement, si on bouche totalement toutes les ouvertures du fourneau, il est évident que le feu s'y éteindra très-promptement.

Quatrièmement, si on ne ferme que les ouvertures latérales du foyer, & que le cendrier & la partie supérieure du fourneau soient ouverts, alors il est clair que l'air entrant par le cendrier, sera nécessairement déterminé à sortir par la partie supérieure ; que par conséquent il doit se former un courant d'air qui traversera le feu, & le fera brûler avec vigueur & activité.

Cinquièmement, si le cendrier & la

partie supérieure du fourneau ont une certaine longueur, & représentent des canaux, soit cylindriques, soit prysmatiques, l'air étant forcé à suivre sa direction pendant un plus long espace, son courant en est plus marqué & mieux déterminé, & par conséquent le feu doit être animé davantage.

Sixièmement, enfin si le cendrier & la partie supérieure du fourneau, au lieu d'être des canaux prysmatiques ou cylindriques, sont ou pyramidaux ou coniques, & qu'ils soient disposés de façon que l'ouverture supérieure du cendrier, celle qui répond au foyer, & qui doit être une pointe tronquée, soit plus grande que l'ouverture de la base du cône ou de la pyramide supérieure; alors le cours de l'air qui est forcé de passer continuellement d'un espace plus grand dans un plus petit, doit s'accélérer considérablement, & par conséquent donner au feu la plus grande activité qu'on puisse lui procurer par la disposition du fourneau.

Les matieres les plus propres à construire les fourneaux sont 1°. les briques, qu'on joint ensemble avec de la terre glaise mêlée avec du sable & détrempée

avec de l'eau : 2°. La terre glaise mêlée avec des taillons pulvérisés, détrempée aussi avec de l'eau, & recuite à un feu violent : 3°. Le fer dont on peut construire tous les fourneaux ; mais avec la précaution de les garnir en dedans de beaucoup de pointes propres à retenir un enduit de terre, dont il faut absolument que l'intérieur de ces fourneaux soit revêtu, pour les garantir de l'action du feu.

Un des fourneaux les plus usités en Chymie, est celui qu'on nomme *Fourneau de réverbère* ; il sert aux distillations qui se font dans la cornue. Voici comment ce fourneau doit être construit.

Premièrement, l'usage du cendrier étant, comme nous avons dit, de donner passage à l'air & de recevoir les cendres, on ne risque rien de lui donner de la hauteur ; on peut lui donner depuis douze jusqu'à vingt ou vingt-quatre pouces d'élévation. Son ouverture doit être assez grande pour donner passage à des morceaux de bois qu'on y introduit lorsqu'on veut avoir un grand feu.

Secondement, ce cendrier doit être

terminé à sa partie supérieure par une grille de fer dont les barres soient épaissies, & puissent résister à l'action du feu ; cette grille est la base du foyer, & destinée à soutenir le charbon. Il doit y avoir dans la partie latérale du foyer, à peu près au niveau de la grille, une ouverture d'une grandeur convenable pour qu'on puisse y introduire commodément du charbon, & de petites pelles & pincettes pour arranger le feu : cette ouverture ou bouche du foyer doit être perpendiculairement au-dessus de celle du cendrier.

Troisièmement, depuis six jusqu'à huit ou dix pouces au-dessus de la grille du cendrier, il doit y avoir de pouce en pouce des ouvertures de huit ou dix lignes de diamètre, pratiquées de telle sorte dans les parois du fourneau, qu'elles soient diamétralement opposées les unes aux autres. L'usage de ces ouvertures est de recevoir des barres de fer destinées à soutenir la cornue. J'ai dit qu'il est bon que ces ouvertures soient placées à différentes hauteurs ; c'est afin qu'elles puissent être à la portée de cornues aussi de différente hauteur. Au bord supérieur de cette partie

du fourneau qui s'étend depuis les barres de fer jusqu'en haut, & dont la hauteur doit être un peu moindre que la longueur du diamètre du fourneau, il doit y avoir une échancrure demi-circulaire, destinée à donner passage au col de la rétorte. Il faut observer que cette échancrure ne doit point être au-dessus de la porte du foyer & du cendrier, parce que recevant le col de la cornue, & étant par conséquent vis-à-vis le récipient, ce même récipient se trouveroit aussi vis-à-vis ces deux ouvertures : d'où il résulteroit le double inconvénient, qu'il s'échaufferoit beaucoup, & gêneroit infiniment l'Artiste, auquel il interdiroit le libre accès de ces portes. Il convient donc que cette échancrure soit placée de façon que les plus gros ballons étant lutés à la cornue, laissent entièrement libres les ouvertures du foyer & du cendrier.

Quatrièmement, pour fermer le laboratoire du fourneau de réverbère, on doit avoir un couvercle de la figure d'un dôme ou d'une demi-sphère creuse de même diamètre que le fourneau. Ce dôme doit avoir dans son bord inférieur une échancrure demi-circulaire

qui soit le complément de l'échancrure du fourneau, & qui s'ajustant avec elle, forme par conséquent une ouverture circulaire, par où doit passer le col de la cornue. La partie supérieure du dôme doit avoir aussi une ouverture circulaire de trois à quatre pouces de diamètre, garnie d'un bout de tuyau un peu conique, de même diamètre, & de trois pouces de hauteur, qui sert de cheminée pour donner issue aux fuliginosités, & accélérer le cours de l'air. On peut fermer cette ouverture, quand il est nécessaire, avec un couvercle plat. Le dôme outre cela devant pouvoir être enlevé & remplacé facilement sur le fourneau, a besoin d'être garni dans ses côtés de deux mains ou anses; si le fourneau est portatif, il faut qu'il soit aussi garni de deux anses placées entre le cendrier & le foyer, & opposées l'une à l'autre.

Sixièmement, enfin il faut avoir un canal conique d'environ trois pieds de longueur, dont l'ouverture inférieure soit assez grande pour recevoir le tuyau de l'ouverture supérieure du dôme. On ajuste ce tuyau conique sur le dôme, lorsqu'on veut que le feu ait une gran-

de activité ; il dégénere par en haut en une pointe tronquée qui doit former une ouverture d'environ deux pouces de diametre.

Outre les ouvertures dont nous venons de faire mention pour le fourneau de réverbere , il faut qu'il en ait encore plusieurs autres plus petites, pratiquées au cendrier , au foyer , à la partie supérieure & au dôme , qui toutes doivent pouvoir se fermer & s'ouvrir facilement par le moyen de bouchons de terre : ces ouvertures sont les regîtres du fourneau , & servent à régler l'activité du feu , conformément aux principes que nous avons établis.

Lorsqu'on veut que l'action du feu soit bien réglée & soit vive , il faut boucher exactement avec de la terre détrempée dans l'eau, les jours qui se trouvent dans la jonction du dôme avec le fourneau ; ceux que laisse le col de la cornue dans l'ouverture circulaire qui lui donne passage, & qu'elle ne bouche jamais exactement ; enfin les ouvertures qui reçoivent les barres de fer qui soutiennent la cornue.

Il est bon d'avoir dans un laboratoire plusieurs fourneaux de réverbere de différentes

différentes grandeurs , parce qu'il faut que ces fourneaux soient proportionnés aux cornues dont on se sert. La cornue doit remplir le fourneau de telle sorte qu'il n'y ait qu'un pouce de distance entre elle & les parois intérieures de ce même fourneau.

Lorsqu'on veut cependant exposer la cornue au feu le plus violent , & surtout que la chaleur agisse avec une égale force sur toutes les parties , autant sur sa voûte que sur son fond , il faut laisser un plus grand intervalle entre elle & le fourneau , parceque pour lors on peut remplir ce même fourneau de charbon jusqu'au haut du dôme. Si avec cela on met quelques morceaux de bois dans le cendrier , qu'on ajuste sur la cheminée du dôme le canal conique , & qu'on ferme exactement toutes les ouvertures du fourneau , excepté celles du cendrier & de la cheminée , on excite la plus grande chaleur que ce fourneau puisse produire.

Le fourneau dont nous venons de donner la description , peut aussi servir à une infinité d'autres opérations chimiques. En supprimant le dôme , on peut fort bien y placer un alam-

bic ; mais il faut pour lors boucher exactement avec la terre à four détrempée , tout l'intervalle qui se trouve entre le corps de l'alambic & le bord de la partie supérieure du fourneau : sans cette précaution la chaleur parviendrait aisément jusqu'au chapiteau , qu'il est important pour faciliter la condensation des vapeurs de tenir le plus fraîchement qu'il est possible. Il convient donc dans cette occasion de ne laisser d'autres ouvertures au foyer , que celles qui sont latérales , encore faut-il boucher celles qui répondent au récipient.

On peut ajuster sur ce même fourneau une capsule ou écuelle de terre à larges rebords, qui ferme exactement toute la partie supérieure , & dans laquelle on met du sable pour distiller au bain de sable.

On peut , en supprimant les barres destinées à soutenir les vaisseaux distillatoires , y mettre un creuset , & y faire beaucoup d'opérations qui n'exigent pas un feu de la dernière violence. En un mot , ce fourneau est un des plus commodes qu'on puisse avoir , & celui dont l'usage est le plus étendu.

Le fourneau de fusion est destiné à faire éprouver aux substances les plus fixes, telles que les métaux & les terres, la plus violente chaleur. On ne s'en sert point pour la distillation : il n'est d'usage que dans les calcinations & fusions ; il ne doit recevoir par conséquent d'autres vaisseaux que des creusets.

Le cendrier de ce fourneau ne diffère de celui du fourneau de réverbère, qu'en ce qu'il est plus élevé pour mettre le foyer à la portée des mains de l'Artiste, parce que c'est dans cet endroit que se font toutes les opérations de ce fourneau. La hauteur de ce cendrier doit par conséquent être d'environ trois pieds ; cette hauteur lui procure encore l'avantage de bien pomper l'air. On peut pour la même raison, & en conséquence des principes que nous avons établis, le construire de façon que sa largeur diminuant insensiblement de bas en haut, l'ouverture qui répond au foyer soit plus petite que celle du bas.

Le cendrier est terminé à sa partie supérieure, comme celui du fourneau de réverbère, par une grille qui

fert de base au foyer, & qui doit être très-forte pour résister à la violence du feu. On donne ordinairement aux parois intérieures de ce fourneau une courbure elliptique, parce que les Géomètres démontrent que les surfaces qui ont cette courbure, sont très-propres à réfléchir les rayons du soleil ou du feu; de maniere que se rencontrant dans un point ou dans une ligne, ils y produisent une violente chaleur. Mais il faut pour cela que ces surfaces soient très-polies; avantages qu'il est très-difficile de procurer à la surface interne de ce fourneau, qui ne peut être que de terre: d'ailleurs quand on parviendroit à la polir, la violente action du feu que ce fourneau doit contenir, détruiroit ce poli en très-peu de tems. La figure elliptique n'est pourtant point entierement inutile, parce qu'en observant de tenir la surface interne du fourneau la plus unie qu'il est possible, elle ne laisse point de réfléchir encore assez bien la chaleur, & de la réunir vers le centre.

Le foyer de ce fourneau ne doit avoir que quatre ouvertures.

Premierement, celle de la grille

d'en-bas qui communique avec le cendrier.

Secondement, une porte à la partie latérale & antérieure, par laquelle on introduit le charbon, les creusets, & les pinces qui servent à les manier: cette ouverture doit pouvoir se fermer exactement avec une plaque de fer enduite intérieurement de terre, & suspendue à deux gonds scellés dans le fourneau.

Troisièmement, au dessus de cette porte un trou oblique de haut en bas, dirigé vers l'endroit où doit être le creuset: l'usage de ce trou est de donner à l'Artiste la liberté d'examiner, sans être obligé d'ouvrir la porte du foyer, en quel état sont les matieres contenues dans le creuset: ce trou doit pouvoir s'ouvrir & se fermer facilement par le moyen d'un bouchon de terre.

Quatrièmement, une ouverture circulaire d'environ trois pouces à la partie supérieure ou voûte du fourneau, laquelle dégénere, comme celle du dôme du fourneau de réverbere, en un bout de tuyau conique d'environ trois pouces de hauteur, destiné à

s'introduire dans le canal conique, dont nous avons donné la description, & qui s'ajuste sur le fourneau quand on veut augmenter l'activité du feu.

Lorsqu'on veut se servir de ce fourneau, & y placer un creuset, il faut avoir attention de poser sur la grille un culot de terre un peu plus large que la base du creuset. Ce culot sert à soutenir le creuset, & à l'élever au-dessus de la grille; il doit avoir deux pouces de hauteur. Sans cette précaution, le fond du creuset qui seroit posé immédiatement sur la grille, ne pourroit s'échauffer suffisamment, parce qu'il seroit toujours exposé au torrent d'air froid qui entre par le cendrier. Il faut observer aussi de faire rougir ce culot avant de le mettre dans le fourneau, pour lui enlever tout l'humidité qu'il pourroit contenir, & qui venant à frapper le creuset pendant l'opération, pourroit en occasionner la rupture.

Nous avons omis de dire, en parlant du cendrier, qu'il faut qu'outre sa porte, il ait encore vers le milieu de sa hauteur une petite ouverture, capable de recevoir le tuyau d'un bon

soufflet à deux vents qu'on y introduit , & qu'on fait jouer après avoir fermé exactement la porte , quand il est question d'exciter l'activité du feu jusqu'à la dernière violence.

La forge n'est qu'un massif de briques d'environ trois pieds de hauteur , sur la surface supérieure duquel est dirigée la tuyere ou porte-vent d'un gros soufflet à deux vents , disposé de façon que l'Artiste peut le faire jouer facilement d'une seule main. On place le charbon sur l'aire de la forge proche la bouche du porte-vent ; on l'assujétit s'il est nécessaire, pour empêcher qu'il ne soit emporté par le vent du soufflet , en le renfermant dans un espace terminé par ces briques ; & pour lors en faisant jouer le soufflet , on entretient le feu continuellement dans la plus grande activité. La forge est d'usage , quand on a besoin d'appliquer rapidement un grand degré de chaleur à quelque substance , ou qu'il est nécessaire que l'Artiste ait la liberté de toucher souvent aux matières qu'il expose à la fonte , ou à la calcination.

Le fourneau de coupelle est celui dans lequel on purifie l'or & l'argent ,

par le moyen du plomb, de l'alliage de toute substance métallique. Ce fourneau doit procurer une chaleur assez grande pour vitrifier le plomb, & avec lui tout ce que les métaux parfaits peuvent contenir d'alliage. Voici comment ce fourneau doit être construit.

Premierement, il faut former avec des plaques de fer épaisses, ou le mélange de terre que nous avons indiqué pour les fourneaux, un prisme quarré & creux, dont les côtés aient environ un pied de largeur, sur dix à onze pouces de hauteur, & qui se prolongeant & devenant convergens par le haut, forment une pyramide qui se trouve tronquée à la hauteur de sept à huit pouces, & terminée par une ouverture aussi de sept à huit pouces dans toutes ses dimensions. La partie inférieure du prisme est terminée & clausée par une plaque de la même matiere dont le fourneau est construit.

Secondement, dans un des côtés de ce prisme, (c'est celui qui doit former la face antérieure) il y a une ouverture de trois à quatre pouces de hauteur,

hauteur , sur cinq à six de largeur : cette ouverture doit être tout proche de la base ; c'est la porte du cendrier. Immédiatement au-dessus de cette ouverture on place une grille de fer dont les barreaux sont des prismes quadrangulaires , d'un demi-pouce d'équarrissage , posés parallèlement les uns aux autres à la distance de huit à neuf lignes , & disposés de façon que deux de leurs angles soient opposés latéralement les uns aux autres , les deux autres étant dirigés , l'un vers la partie supérieure , l'autre vers l'inférieure. Par le moyen de cette disposition , les barreaux de la grille ne présentant au foyer que des surfaces très-inclinées , on empêche que les cendres & les charbons trop petits ne s'y arrêtent , & ne bouchent le passage à l'air qui entre par le cendrier. Cette grille termine le cendrier à sa partie supérieure , & sert de base au foyer.

Troisièmement, trois pouces ou trois pouces & demi au-dessus de la grille , dans le côté antérieur du fourneau , il y a une autre ouverture terminée en arc dans sa partie supérieure , ayant par conséquent la figure d'un demi-cercle :

elle doit avoir quatre pouces de large dans sa partie inférieure, & dans son milieu trois pouces & demi de hauteur. Cette ouverture est la porte du foyer ; elle n'est cependant pas destinée aux mêmes usages que la porte du foyer des autres fourneaux ; nous dirons, en expliquant la maniere de se servir de ce fourneau , quel est son véritable usage. Un pouce au-dessus de la porte du foyer, dans la partie antérieure du fourneau , sont pratiqués deux trous d'un pouce environ de diamètre , & à trois pouces & demi de distance l'un de l'autre, auxquels répondent deux autres trous de même grandeur, pratiqués dans la partie postérieure , & diamétralement opposés à ceux-ci. De plus, il y a un cinquième trou de même grandeur , placé environ un pouce au-dessus de la porte du foyer. Nous parlerons de la destination de ces ouvertures, lorsque nous décrirons la maniere dont on doit se servir de ce fourneau.

Quatrièmement, il y a à la partie antérieure du fourneau trois bandes de fer, dont l'une est placée au bas de la porte du cendrier , l'autre occupe tout

l'espace qui se trouve entre la porte du cendrier & celle du foyer, & est percée de deux trous qui répondent à ceux que nous avons dit devoir être au corps du fourneau dans cet endroit, & la troisième est placée immédiatement au-dessus de la porte du foyer. Ces bandes doivent s'étendre depuis un des angles antérieurs du fourneau jusqu'à l'autre, & y être appliquées avec des chevilles de fer; de maniere que leurs bords qui répondent aux portes, s'écartant un peu du corps du fourneau, forment une rainure ou coulisse dans laquelle doivent glisser des plaques de fer destinées à fermer les deux portes du fourneau quand il est nécessaire. Ces plaques de fer doivent être garnies chacune d'une main ou anse, afin qu'on puisse les faire mouvoir plus commodément. Il doit y en avoir deux vis-à-vis chaque porte, qui s'approchant l'une de l'autre, & se joignant exactement dans le milieu de la porte, la ferment entièrement. Les deux plaques destinées à fermer la porte du foyer doivent être percées à leur partie supérieure, l'une par une fente large d'environ deux lignes, & longue d'un demi-pouce; &

l'autre par une ouverture demi circulaire d'un pouce de hauteur sur deux de large. Ces ouvertures doivent être placées de façon que ni l'une ni l'autre ne réponde à la porte du foyer, lorsque les deux plaques se joignent dans son milieu pour la fermer exactement.

Cinquièmement, il faut avoir pour terminer le fourneau à sa partie supérieure, une pyramide de même matière que le fourneau, qui soit creuse, quadrangulaire, haute de trois pouces sur une base de trois pouces, laquelle base doit s'ajuster exactement à l'ouverture supérieure du fourneau; la pointe de ce couvercle pyramidal doit dégénérer en un tube de trois pouces de diamètre, sur deux de hauteur presque cylindrique, approchant cependant un peu de la figure conique. Ce tube sert, comme dans les fourneaux dont nous avons déjà donné la description, à soutenir le canal conique qu'on ajoute à leur partie supérieure, quand on veut donner au feu plus d'activité.

Le fourneau ainsi construit est en état de servir à tous les ouvrages aus-

quels il est destiné; il faut cependant, pour pouvoir s'en servir, avoir encore une pièce, qui, quoiqu'elle soit indépendante du fourneau, est cependant nécessaire dans toutes les opérations qu'on y exécute; cette pièce est celle qui est destinée à contenir les coupelles ou autres vases qu'on expose au feu dans ce fourneau; elle se nomme *Mouffle*. Voici comment elle est construite.

Sur un quarré long de quatre pouces de large, & de six ou sept de long, on élève en forme de voûte un demi-cylindre creux. Il en résulte un canal demi-circulaire, ouvert par ses deux extrémités. On en ferme une presque entièrement, observant seulement d'y laisser près de la base deux petites ouvertures demi-circulaires. On pratique aussi de chaque côté deux ouvertures semblables, & on laisse l'autre extrémité entièrement ouverte.

La Mouffle est destinée à éprouver & à transmettre la plus vive chaleur; c'est pourquoi elle doit être mince & composée d'une terre qui résiste à la violence du feu, telle qu'est celle des creusets. La Mouffle ainsi construite, ayant été préalablement bien recuite,

est en état de servir aux opérations.

Pour la mettre en œuvre, il faut l'introduire dans le fourneau par l'ouverture supérieure, & la poser sur deux barres de fer qu'on introduit dans les ouvertures qui sont au-dessous de la porte du foyer. La Mouffle doit être placée sur les barres du foyer, de manière que son extrémité ouverte réponde à cette même porte, & puisse y être jointe avec du lut. On y place ensuite les coupelles, puis on emplit le fourneau jusqu'à la hauteur de deux ou trois pouces au-dessus de la Mouffle avec de petits charbons d'environ un pouce, afin qu'ils puissent bien s'arranger autour de la Mouffle, & lui procurer une chaleur égale de tous les côtés. Le principal usage de la Mouffle est d'empêcher que les charbons & la cendre ne tombent dans les coupelles, ce qui seroit très-préjudiciable aux opérations qu'on y fait; car le plomb devant se vitrifier, ne le pourroit, parce que le contact immédiat des charbons lui rendroit continuellement son phlogistique; & le verre de plomb devant pénétrer & passer à travers les coupelles, en deviendrait

incapable , parce que les cendres se mêlant avec lui , lui donneroient une consistance & une ténacité qui détruiroient ou du moins diminueroient en lui considérablement cette propriété. Les ouvertures qu'on laisse dans la partie inférieure de la Mouffle , ne doivent donc pas avoir assez d'élevation pour permettre au charbon & à la cendre de s'y introduire ; l'usage de ces ouvertures est de faire parvenir plus facilement la chaleur & l'air jusqu'aux coupelles. La Mouffle est entierement ouverte dans sa partie antérieure , pour donner à l'Artiste la liberté d'examiner ce qui se passe dans les coupelles , de les remuer , de les changer de place , d'y introduire de nouvelles matieres , &c. & pour donner aussi un accès libre à l'air qui doit concourir avec le feu à l'évaporation nécessaire à la vitrification du plomb ; lequel air , s'il n'étoit suffisamment renouvelé , seroit incapable de produire cet effet , à cause de la quantité de vapeurs dont il seroit chargé , qui ne lui permettroit pas d'en soutenir de nouvelles.

L'administration du feu dans ce fourneau est fondée sur les principes géné-

raux que nous avons établis pour tous les fourneaux. Cependant comme il y a quelques petites différences, & qu'il est très-essentiel pour la réussite des opérations qu'on y fait, que l'Artiste soit absolument le maître du degré de chaleur, nous allons exposer brièvement comment il faut faire pour l'augmenter ou la diminuer.

Le fourneau étant rempli de charbon & allumé, si on ouvre entierement la porte du cendrier, & qu'on ferme exactement celle du foyer, on augmente la vivacité du feu; si de plus on met sur la partie supérieure son couvercle pyramidal, & qu'on y ajoute le canal conique, le feu devient encore plus ardent.

Comme les matieres qui sont dans ce fourneau sont entourées de feu de tous les côtés, excepté à la partie antérieure qui répond à la porte du foyer, & qu'il y a des cas qui exigent qu'elles éprouvent aussi l'action du feu même de ce côté-là, on a imaginé d'avoir pour ces occasions un réchaut de fer, auquel on peut donner la figure & la grandeur de cette porte. On l'emplit de charbons ardents, & on le place im-

médiatement devant cette ouverture ; pour lors la chaleur se trouve encore beaucoup augmentée. On peut employer ce secours dans le commencement de l'opération , pour l'accélérer , & faire parvenir plus promptement la chaleur au point où elle doit être , ou lorsqu'on a besoin d'un feu bien ardent dans un tems où l'air étant chaud & humide , ne peut donner au feu toute l'activité nécessaire.

On diminue la chaleur en supprimant le réchaut , & fermant entièrement la porte du foyer. On la rend encore moindre par degrés , en ôtant le canal conique de la partie supérieure ; en ne fermant la porte du foyer qu'avec la plaque percée de la plus petite ou de la plus grande ouverture ; en ôtant le couvercle pyramidal , en fermant la porte du cendrier en partie , ou totalement ; enfin en ouvrant entièrement la porte du foyer ; mais pour lors l'air froid , pénétrant jusques dans l'intérieur de la Mouffle , refroidit tellement les coupelles , qu'il est bien rare que dans une opération on ait besoin d'en venir là. Si dans le cours de l'opération on s'apperçoit que la Mouffle se

refroidit dans quelqu'endroit, c'est une marque que le charbon laisse un vuide dans cet endroit; il faut pour lors introduire une verge de fer dans le fourneau, par le trou qui est au-dessus de la porte du foyer, & remuer le charbon en différens sens, afin qu'il puisse mieux s'arranger, & remplir les interstices qu'il avoit laissés.

Il est bon de remarquer, qu'outre ce que nous avons dit touchant les moyens d'augmenter l'activité du feu dans le fourneau de coupelle, plusieurs autres causes peuvent encore concourir à procurer aux matieres qui sont sous la Mouffle un plus grand degré de chaleur; par exemple, plus la Mouffle est petite, plus les trous dont elle est percée sont grands & nombreux; plus on recule les coupelles vers son fond ou sa partie postérieure, plus les matieres qu'elles contiennent, éprouvent de chaleur.

Ce fourneau, indépendamment des opérations qui se font dans la coupelle, est encore très-utile & même nécessaire pour plusieurs expériences chimiques; telles sont, par exemple, celles qui se font sur différentes vitrifications,

& sur les émaux. Lorsqu'on veut s'en servir , comme il a très-peu d'élévation , il est bon de le placer sur un massif de maçonnerie , qui le mette à la portée de la main de l'Artiste.

Le feu de lampe est très-utile pour toutes les opérations qui ne demandent qu'un degré de chaleur modérée, mais long-tems continuée. Le fourneau dont on se sert pour opérer au feu de lampe est fort simple : ce n'est qu'un cylindre creux de quinze ou dix-huit pouces de hauteur, & de cinq ou six de diamètre : il a dans sa partie inférieure une ouverture assez grande pour qu'on puisse y introduire une lampe , & l'en retirer commodément. Cette lampe doit avoir trois ou quatre meches , afin qu'en en allumant plus ou moins , on puisse avoir plus ou moins de chaleur. Le corps du fourneau doit outre cela être percé de plusieurs petits trous destinés à donner à la flamme de la lampe assez d'air pour l'empêcher de s'éteindre.

La partie supérieure soutient un bassin de cinq ou six pouces de profondeur , lequel doit entrer juste dans le fourneau , & être retenu à son extrémité par un rebord qui couvre en-

tièrement celui du fourneau : ce bassin sert à contenir le sable, par l'intermède duquel on fait ordinairement passer la chaleur de ce fourneau.

On doit avoir outre cela une espèce de couvercle ou dôme de même matière que le fourneau, & de même diamètre que le bain de sable, qui n'ait d'autre ouverture qu'un trou pratiqué à son bord inférieur, ayant la figure d'un cercle presque entier. Ce dôme est une espèce de réverbère qui sert à retenir la chaleur, & à la diriger vers le corps de la cornue; car on ne l'emploie que lorsque c'est un vaisseau de cette espèce dans lequel on fait la distillation. L'ouverture inférieure sert à donner passage au col de la rétorte. Ce dôme doit être pourvu d'une anse ou main, pour pouvoir être enlevé & placé facilement.

Les Luts.

Les vaisseaux, sur-tout ceux de verre & de terre, communément nommés *Grès*, sont très-sujets à se casser lorsqu'ils éprouvent une chaleur ou un froid subit; de-là vient que fort souvent, en commençant à les échauffer, on les

voit se briser, & que la même chose leur arrive lorsqu'étant bien échauffés ils viennent à être refroidis, soit par de nouveaux charbons qu'on met dans le fourneau, soit par l'air froid qui peut y entrer. Il n'y a pas d'autre moyen de prévenir le premier de ces deux inconvéniens, que d'avoir la patience de les échauffer très-lentement, & par degrés presque insensibles. A l'égard du second, on l'évite en conduisant le corps des vaisseaux avec une pâte ou lut, qui étant sec leur sert de défensif contre les attaques du froid.

La matiere la plus propre à enduire ainsi les vaisseaux, est un mélange de terre grasse, de terre à four, de sable fin, de limaille de fer, ou de verre pulvérisé, de bourre de vache hachée, le tout détrempé avec de l'eau : ce lut sert aussi à défendre les vaisseaux de verre contre la violence du feu, & à les empêcher de se fondre facilement.

Il est essentiel, comme nous avons dit, dans presque toutes les distillations, de joindre exactement le col du vaisseau distillatoire, avec celui du récipient dans lequel il est introduit, pour empêcher que les vapeurs ne s'exhalent en

l'air & ne se perdent : la jonction de ces vaisseaux se fait par le moyen d'un lut.

Pour arrêter les vapeurs aqueuses ou foiblement spiritueuses, il suffit d'appliquer autour du col des vaisseaux quelques morceaux de papier enduits de colle ordinaire.

Si les vapeurs sont plus âcres & plus spiritueuses, on peut se servir de bandes de vessie qu'on a laissé tremper long-temps dans l'eau, & qui contenant une espèce de colle naturelle, ferment assez bien les jointures des vaisseaux.

S'il est question de retenir des vapeurs encore plus pénétrantes, on peut avec de la chaux & une colle, soit végétale, soit animale, telle que les blancs d'œufs, la colle forte, &c. faire une pâte qui forme un lut qui s'endurcit beaucoup & en peu de temps. Ce lut est très-bon & ne se laisse pas aisément pénétrer. On s'en sert aussi pour fermer les fentes ou fêlures qui se font aux vaisseaux de verre. Il n'est pourtant pas capable d'arrêter les vapeurs des esprits acides minéraux, sur-tout lorsqu'ils sont forts & fumans : il faut

pour cela y joindre de la terre grasse bien détrempée & mêlée avec ces autres matieres; encore arrive-t-il souvent que ce lut, quoique fortifié par la terre grasse, se laisse pénétrer par ces vapeurs acides, sur-tout celles de l'esprit de sel, qui de toutes sont les plus difficiles à retenir.

On peut lui substituer dans ces cas un autre lut qui se nomme *Lut gras*, à cause que les liqueurs avec lesquelles il est détrempé sont effectivement des matieres grasses. Ce lut est composé d'une terre cretacée fort fine, la même que celle avec laquelle on fait les pipes à fumer, détrempée avec parties égales d'huile de lin cuite, & de vernis à l'ambre jaune & à la gomme copale. Il faut qu'il ait la consistance d'une pâte tenace. On peut lorsqu'on a bouché avec un pareil lut les jointures des vaisseaux, les couvrir, pour l'assurer davantage, avec des bandes de linge enduites du lut à la chaux & au blanc d'œuf.

L'impression subite de la chaleur ou du froid n'est pas la seule cause qui occasionne la rupture des vaisseaux dans les opérations. Il arrive souvent

que les vapeurs même des matieres qui éprouvent l'action du feu , sortent avec tant d'impétuosité, & sont si élastiques, que ne pouvant se faire jour à travers le lut dont on a fermé les jointures des vaisseaux , elles brisent ces mêmes vaisseaux , quelquefois avec explosion & danger de l'Artiste.

Pour prévenir cet inconvénient , il faut que tous les récipients dont on se sert soient percés d'un petit trou , qui n'étant bouché qu'avec un peu de lut , peut être ouvert & refermé facilement quand cela est nécessaire. Il sert à donner de l'évent & à procurer une issue aux vapeurs , lorsqu'elles commencent à être trop abondantes dans le récipient. Il n'y a quel'usage qui puisse apprendre à l'Artiste quand il est nécessaire de le déboucher. Quand on le fait dans le temps convenable, les vapeurs sortent ordinairement avec rapidité , & en faisant un sifflement considérable ; il est tems de reboucher le trou quand le sifflement commence à diminuer. Le lut qui sert de bouchon à cette petite ouverture doit avoir toujours un certain degré de souplesse , afin que s'accommodant exactement à sa

à la figure, il puisse la boucher exactement. De plus, si on le laissoit durcir sur le verre, il s'y attacherait si fortement, qu'il seroit très-difficile de l'enlever sans briser le vaisseau. On prévient aisément cet inconvénient, en se servant pour cela de lut gras, qui conserve très-long-tems sa souplesse, quand il n'est point exposé à une trop grande chaleur.

Cette maniere de boucher le trou du récipient a encore un avantage : c'est que si ce trou a une certaine grandeur, comme une ligne & demie, ou deux lignes de diamètre, lorsque les vapeurs se trouvent en trop grande quantité dans le récipient, & qu'elles commencent à faire beaucoup d'efforts sur les parois, elles le poussent, l'enlèvent, & se font jour elles-mêmes par cette ouverture. Par ce moyen on est toujours sûr de prévenir la rupture des vaisseaux. Mais il faut avoir grand soin de ne laisser échapper ainsi les vapeurs, que quand cela est absolument nécessaire ; car c'est ordinairement la partie la plus forte & la plus subtile des liqueurs qui se dissipe de cette sorte en pure perte.

La chaleur étant la principale cause qui met en jeu l'élasticité des vapeurs, & qui les empêche de se condenser en liqueur, il est très-important de tenir dans toutes les distillations le récipient le plus froid qu'il est possible. Il faut pour cela interposer entre lui & le corps du fourneau une planche épaisse, qui intercepte la chaleur & l'empêche de parvenir jusqu'à lui. Les vapeurs elles-mêmes sortant fort échauffées du vaisseau distillatoire, communiquent bientôt leur chaleur au récipient, sur-tout à sa partie supérieure, qui est l'endroit où elles vont d'abord frapper; c'est pourquoi il est bon d'avoir des linges trempés dans de l'eau bien froide, qu'on applique sur le récipient & qu'on a soin de renouveler souvent. On parvient par ce moyen à refroidir beaucoup les vapeurs, on diminue leur élasticité, & on facilite leur condensation.

Ce que nous avons dit dans cette première partie sur les propriétés des principaux agens chimiques, sur la construction des vaisseaux & fourneaux les plus nécessaires, & sur la manière de s'en servir, est suffisant pour nous

mettre en état de traiter présentement des Opérations, sans être obligés de nous arrêter souvent & de nous interrompre pour donner là-dessus des explications qui auroient été indispensables. Nous ne laisserons cependant pas, quand l'occasion s'en présentera, d'étendre encore cette théorie, & d'y ajouter plusieurs choses qui trouveront leur place dans le Traité des Opérations.

F I N.

T A B L E

DES MATIERES.

A.

A CIDES ,	Page 26
<i>Acide universel ou vitriolique ,</i>	40
<i>Acide nitreux ,</i>	49
<i>Acide du Sel marin ,</i>	55
<i>Acide végétal ,</i>	212
<i>Acide animal ,</i>	252
<i>Acier ,</i>	112
<i>Administration du Feu ,</i>	297
<i>Æther ,</i>	210
<i>Æthiops minéral ,</i>	244
<i>Affinités de l'Acide en général ,</i>	284
<i>de l'Acide du Sel marin ,</i>	289
<i>de l'Acide nitreux ,</i>	ibid.
<i>de l'Acide vitriolique ,</i>	290
<i>des Terres absorbantes ,</i>	291
<i>des Alkalis fixes ,</i>	ibid.
<i>des Alkalis volatils ,</i>	ibid.
<i>des Substances métalliques ,</i>	292
<i>du Soufre ,</i>	ibid.

DES MATIERES. 357

du Mercure, 292

du Plomb, 294

Affinités du Cuivre, ibid.

de l'Argent, ibid.

du Fer, ibid.

du Régule d'Antimoine, ibid.

de l'Eau, 295

de l'Esprit-de-Vin, ibid.

Air, 4

Airain, 123

Alambic, 302

Alambic de verre, 303

Alambic tubulé, 305

Alkalis, 30

Alkali fixe, 248

Alkali volatil, 229 & 252

Aludels, 307

Alun, 44

Amalgames, 139

Antimoine, 153

Antimoine diaphorétique, 152 & 157

Animaux, 251

Aquila alba, 144

Arsenic, 173

Arcanum duplicatum, 44

Argent, 91

B.

B AINS <i>marie & de vapeurs</i> ,	315
Bain de sable,	ibid.
Ballons,	312
Ballons à deux becs,	313
Base du sel marin,	60
Baumes,	189
Beurre d'Antimoine,	150
Bézoard minéral,	ibid.
Bile,	251
Bismuth,	164
Bitumes,	186 & 279
Blanc de plomb,	217
Borax,	62
Bronze,	123

C.

C ADMIE <i>des fourneaux</i> ,	167
Calamine,	ibid.
Carats,	130
Cémentation,	112
Céruse,	217
Chapiteau,	302
Chapiteau aveugle,	306
Charbon,	18 & 180
Chaux,	66

DES MATIERES. 935

<i>Chaux vive ,</i>	68
<i>Chaux éteinte ,</i>	ibid.
<i>Chaux éteinte à l'air ,</i>	69
<i>Chaux d'étain ,</i>	121
<i>Chaux d'Antimoine ,</i>	147
<i>Chyle ,</i>	253
<i>Cinnabre ,</i>	145
<i>Cinnabre d'Antimoine ,</i>	161
<i>Cornues ,</i>	308
<i>Cornues Angloises ,</i>	310
<i>Cornuës tubulées ,</i>	311
<i>Coupelle ,</i>	129
<i>CrySTALLISATION ,</i>	36
<i>Crème de Chaux ,</i>	69
<i>Crème & crystaux de tartre ,</i>	219
<i>Creusets ,</i>	313
<i>Crystaux de lune ,</i>	92
<i>Cucurbite ,</i>	302
<i>Cuivre ,</i>	102
<i>Cuivre jaune ,</i>	166

D.

D EPART ,	97
<i>Demers ,</i>	130
<i>Deliquium ou défaillance ,</i>	27
<i>Diaphorétique minéral ,</i>	152
<i>Distillation ,</i>	239
<i>Distillation per descensum ,</i>	300

<i>Distillation per ascensum,</i>	301
<i>Distillation per latus,</i>	308

E.

E AU,	7
<i>Eau-forte,</i>	55
<i>Eau-forte précipitée,</i>	103
<i>Eau-de-Vie,</i>	198
<i>Eau régale,</i>	88
<i>Email,</i>	121
<i>Esprit de nitre,</i>	55
<i>Esprit de nitre Bézoardique,</i>	150
<i>Esprit de nitre dulcifié,</i>	222
<i>Esprit de sel,</i>	57
<i>Esprit de sel dulcifié,</i>	212
<i>Esprit de vitriol,</i>	41
<i>Esprits ardens,</i>	199
<i>Esprit de vin,</i>	120
<i>Esprit de vin alkoolisé,</i>	203
<i>Esprit volatil urineux,</i>	229
<i>Esprit recteur des plantes,</i>	247
<i>Esprit sulfureux volatil,</i>	48
<i>Etain,</i>	120
<i>Expression,</i>	239
<i>Extraits,</i>	244

F. FER,

F.

F ER ,	110
<i>Fer forgé ,</i>	111
<i>Fer blanc ,</i>	122
<i>Feu ,</i>	11
<i>Fleurs d'Antimoine ,</i>	147
<i>Fleurs de Zinc ,</i>	165
<i>Fleurs de Soufre ,</i>	45
<i>Fluidité aqueuse & fusion des sels ,</i>	38
<i>Flux réductifs ,</i>	108
<i>Foie d'Antimoine ,</i>	157
<i>Foie d'Arsenic ,</i>	175
<i>Foie de Soufre ,</i>	47
<i>Fondans des mines ,</i>	259
<i>Forge ,</i>	335
<i>Fourneau de réverbere ,</i>	324
<i>Fourneau de fusion ,</i>	331
<i>Fourneau de coupelle ,</i>	335
<i>Fourneau de lampe ,</i>	347
<i>Fonte ,</i>	111
<i>Fusion des mines ,</i>	257

G.

G O M M E S ,	189
<i>Graisse animale ,</i>	252

H.

H U I L E S minérales ,	189
<i>Huiles végétales ,</i>	186
<i>Huiles grasses ,</i>	187
<i>Huiles essentielles ,</i>	190
<i>Huiles empyreumatiques ,</i>	191
<i>Huiles animales ,</i>	192 & 196
<i>Huiles grasses par expression ,</i>	240
<i>Huiles essentielles par expression ,</i>	241
<i>Huiles essentielles par distillation ,</i>	246
<i>Huile fétide animale ,</i>	252
<i>Huile de Vitriol ,</i>	40
<i>Huile de Tartre par défaillance ,</i>	221

K.

K E R M E S minéral .	160
------------------------------	-----

L.

L A I T de Soufre ,	48
<i>Lait de Chaux ,</i>	69
<i>Lait des Animaux ,</i>	253

DES MATIERES. 363

<i>Laine philosophique ,</i>	165
<i>Lotion des Mines ,</i>	259
<i>Laiton ,</i>	166
<i>Liqueur fumante de Libavius ,</i>	143
<i>Litharge ,</i>	126
<i>Lune cornée ,</i>	95

M.

M AGISTER de Soufre ,	48
<i>Magister de Bismuth ,</i>	163
<i>Matras ,</i>	305
<i>Matiere perlée ,</i>	152
<i>Mercuré ,</i>	135
<i>Mercuré précipité per se ,</i>	137
<i>Mercuré doux ,</i>	144
<i>Mercuré révivifié du Cinnabre ,</i>	145
<i>Mercuré de vie ,</i>	151
<i>Mines ,</i>	256
<i>Minium ,</i>	125
<i>Minéraux ,</i>	254
<i>Mortier de Chaux ,</i>	69
<i>Mouffle ,</i>	345

N.

N ITRE ,	50
<i>Nitre quadrangulaire ,</i>	61
<i>Nitre fixé ,</i>	52

O.

OCRE,

Or,	117
Or dissout dans l'eau régale,	88
Or fulminant,	86
Orpiment ou Orpin,	89
	170

P.

P ANACÉE mercurielle,	144
Pélicans,	305
Pierre calaminaire,	171
Pierre à cautere,	82
Pierre infernale,	93
Phlogistique,	15
Phosphore,	55
Plomb,	125
Plomb corné,	134
Pompholix,	165
Précipité rouge,	141
Précipité verd,	142
Précipité jaune,	143
Précipitation,	49
Principes,	1
Principes primitifs & secondaires,	4-19

R.

R EGULE,	258
Regule d'Antimoine,	146
Regule d'Antimoine fait par les métaux,	154
Régule d'Arsenic,	172
Réduction ou Révivification des Substances métalliques,	78
Rectification des Huiles,	189
Résines,	ibid.
Réfrigérent,	184

S.

S AFRAN de Mars,	114
Safran de Mars préparé à la rosée,	120
Safran des Métaux,	156
Savon,	184
Sang,	254
Salive,	ibid.
Saturation,	34
Scories,	258
Sels neutres,	35
Sélenite,	43
Sel de duobus,	44
Sels nitreux qui ont une terre pour base,	49

366 T A B L E

<i>Sel de Glauber ,</i>	61
<i>Sel marin ,</i>	60
<i>Sel fébrifuge de Sylvius ,</i>	62
<i>Sel sédatif de M. Homberg ,</i>	63
<i>Sel de la Chaux ,</i>	71
<i>Sels neutres qui ont la chaux pour base ,</i>	76
<i>Sel neutre arsénical ,</i>	171
<i>Sels neutres combinés de l'acide du vinaigre & d'une terre absorbante ,</i>	216
<i>Sel ou Sucre de Saturne ,</i>	217
<i>Sel de Tartre ,</i>	220
<i>Sel Végétal ,</i>	222
<i>Sel de Saignette ,</i>	ibid.
<i>Sel Volati^l urinaireux ,</i>	229
<i>Sels Ammoniacaux ,</i>	231
<i>Sel Ammoniac ,</i>	ibid.
<i>Sel Ammoniacal nitreux ,</i>	234
<i>Sel Ammoniacal vitriolique ,</i>	ibid.
<i>Sel Ammoniacal secret de Glau- ber ,</i>	235
<i>Sels essentiels ,</i>	243
<i>Sels préparés à la maniere de Takenius ,</i>	249
<i>Similor ,</i>	166
<i>Soufre ,</i>	45
<i>Soufre doré d'Antimoine ,</i>	159
<i>Sublimé corrosif ,</i>	144

DES MATIERES. 367

<i>Sucs des Plantes tirés par ex-</i>	
<i>pression ,</i>	241
<i>Sucs tirés des matieres animales ,</i>	250
<i>Sueur des Animaux ,</i>	253
<i>Suc pancréatique ,</i>	254

T.

T ARTRE ,	218
<i>Tartre soluble ,</i>	222
<i>Tartre tartarisé ,</i>	ibid.
<i>Tartre Marrial soluble ,</i>	223
<i>Tartre vitriolé ,</i>	44
<i>Terre ,</i>	8
<i>Terre foliée du Tartre ,</i>	216
<i>Terre fusible & vitrifiable ,</i>	10
<i>Terre non fusible ou invitrifiable ,</i>	ibid.
<i>Terre absorbante ,</i>	11
<i>Terre morte ou Terre damnée ,</i>	248
<i>Tests à rôtir ,</i>	314
<i>Tombac ,</i>	166
<i>Turbith minéral ,</i>	140

V.

V ERRE ,	11
<i>Verre de Plomb ,</i>	126
<i>Verre d'Antimoine ,</i>	149
<i>Vernis à l'Esprit-de-vin ,</i>	205

368 TABLE DES MATIERES.

<i>Vernis gras ,</i>	204
<i>Verd-de-gris ,</i>	219
<i>Vitriol bleu ,</i>	106
<i>Vitriol verd ,</i>	116
<i>Vitriol de Zinc ,</i>	172
<i>Vin ,</i>	198
<i>Vif-Argent ,</i>	135
<i>Vinaigre ,</i>	214
<i>Urine ,</i>	253
Z.	

Z INC ,	168
----------------	-----

Fin de la Table des Matieres.

APPROBATION.

*De Messieurs les Docteurs-Régens de la
Faculté de Médecine de Paris.*

Nous soussignés , Docteurs-Régens de la Faculté de Médecine de Paris , Commissaires nommés par ladite Faculté pour examiner un Livre de M. MACQUER , notre Confrere , intitulé *Elémens de Chymie-Théorique* , sommes persuadés que l'ordre , la clarté & la méthode qui regnent dans cet Ouvrage en rendront la lecture très - profitable aux Commençans , & très - agréable à ceux mêmes qui ont déjà fait des progrès dans cette Science.

A Paris , le 2 Décembre 1748.

MALOUIN. DE JEAN. T. BARON.

CONSENTEMENT

*De M. Martinenq, Doyen de la Faculté
de Médecine.*

VU le rapport de Messieurs Malouin, de Jean, & Baron d'Hénouville, Docteurs - Régens de la Faculté de Médecine de Paris, & nommés par elle pour examiner un Manuscrit intitulé, *Elémens de Chymie-Théorique*, composé par M. MACQUER, Docteur-Régent en ladite Faculté : Je consens qu'il soit imprimé.

A Paris, le 2 Décembre 1748.

MARTINENQ, Doyen.

*Extrait des Registres de l'Académie
Royale des Sciences.*

MESSIEURS HELLOT & MALOUIN,
qui avoient été nommés pour
examiner un Ouvrage de M. MAC-
QUER, intitulé : *Elémens de Chymie-
Théorique*, en ayant fait leur rapport,
l'Académie a jugé cet Ouvrage digne
de l'impression. En foi de quoi j'ai si-
gné ce présent Certificat. A Paris, ce
25 Mai 1748.

GRAND JEAN DE FOUCHY,
*Secrétaire perpétuel de l'Aca-
démie Royale des Sciences.*

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu,
Roi de France & de Navarre, à
nos amés & féaux Conseillers les Gens
tenans nos Cours de Parlement, Maî-
tres des Requêtes ordinaires de notre
Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de
Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieu-
tenans Civils, & autres nos Justiciers

qu'il appartiendra, SALUT. Nos bien-
amés LES MEMBRES DE L'ACADÉMIE
ROYALE DES SCIENCES de notre bon-
ne Ville de Paris, Nous ont fait ex-
poser qu'ils auroient besoin de nos
Lettres de Privilege pour l'impression
de leurs Ouvrages. A CES CAUSES,
voulant favorablement traiter les Ex-
posans, nous leur avons permis &
permettons par ces Présentes de faire
imprimer, par tel Imprimeur qu'ils
voudront choisir, toutes les Recher-
ches ou Observations journalieres, ou
Relations annuelles de tout ce qui aura
été fait dans les Assemblées de ladite
Académie Royale des Sciences, les
Ouvrages, Mémoires ou Traités de
chacun des Particuliers qui la compo-
sent, & généralement tout ce que la-
dite Académie voudra faire paroître,
après avoir fait examiner lesdits Ou-
vrages, & jugé qu'ils sont dignes de
l'impression, en tels volumes, forme,
marge, caracteres, conjointement ou
séparément, & autant de fois que bon
leur semblera, & de les faire vendre
& débiter par tout notre Royaume
pendant le temps de *vingt* années con-
sécutives, à compter du jour de la

date des Présentes ; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés , il puisse en être imprimé d'autres qui ne soient pas de l'Académie. Faisons défenses à toutes sortes de personnes , de quelque qualité & condition qu'elles soient , d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance ; comme aussi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer , vendre , faire vendre & débiter lesdits Ouvrages , en tout ou en partie , & d'en faire aucunes traductions ou extraits , sous quelque prétexte que ce puisse être , sans la permission expresse & par écrit desdits Exposans , ou de ceux qui auront droit d'eux , à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits , de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans , dont un tiers à Nous , un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris , & l'autre tiers ausdits Exposans , ou à celui qui aura droit d'eux , & de tous dépens , dommages & intérêts ; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris , dans trois mois de la date

d'icelles ; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément aux Réglemens de la Librairie ; qu'avant de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, seront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur D'AGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres, & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un en celle de notredit très-cher & féal Chevalier le Sieur D'AGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité desdites Présentes : du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposans, & leurs ayans cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour dûement signifiée, & qu'aux copies collation-

nées par l'un de nos amés, féaux Con-
seillers & Secretaires, foi soit ajoutée
comme à l'Original. Commandons au
premier notre Huissier ou Sergent sur
ce requis, de faire pour l'exécution d'i-
celles tous actes requis & nécessaires,
nonobstant clameur de Haro, Charte
Normande, & Lettres à ce contraires :
CAR tel est notre plaisir. DONNÉ à
Paris le dix-neuvieme jour de Mars,
l'an de grace mil sept cens cinquante,
& de notre Regne le trente-cinquieme.
Par le Roi en son Conseil. M O L.

*Registré sur le Registre XII. de la
Chambre Royale & Syndicale des Im-
primeurs & Libraires de Paris, num.
430, fol. 309, conformément au Régle-
ment de 1723, qui fait défenses, Art.
IV, à toutes personnes, de quelque qua-
lité & condition qu'elles soient, autres
que les Imprimeurs & Libraires, de
vendre, débiter, & faire afficher au-
cuns Livres pour les vendre en leurs
noms, soit qu'ils s'en disent Auteurs ou
autrement ; à la charge de fournir à la
susdite Chambre huit Exemplaires de
chacun, prescrits par l'Art. CVIII. du
même Règlement. A Paris, le 5 Juin
1750. Signé, L E G R A S, Syndic.*

C E S S I O N.

JE soussigné reconnois avoir cédé à
M. JEAN - THOMAS HÉRISANT,
Libraire à Paris, rue S. Jacques, mon
droit au présent Privilege, pour un
Ouvrage de ma composition, intitulé :
Elémens de Chymie - Théorique, &c.
pour en jouir en mon lieu & place,
suivant les conventions faites entre
nous. A Paris, le 26 Novembre 1750.

MACQUER.

EXPLI-

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE PREMIERE.

FIGURE I. Alambic de métal.

- A. La cucurbite.
- B. Le col de l'Alambic.
- C. Le chapiteau.
- D. Bec du chapiteau.
- E. Le réfrigérant.
- F. Le robinet du réfrigérant.
- G. Le récipient.

Figure II. Alambic de verre.

- A. La cucurbite.
- B. Le chapiteau.
- C. La rigole du chapiteau.
- D. Le bec du chapiteau.

Figure III. Alambic de verre à long col.

- A. Le corps du matras.
- B. Le col.
- C. Le chapiteau.

Figure IV. Retorte ou Cornue.

A. Corps de la Cornue.

B. Le col.

Figure I. Alambic de verre d'une seule pièce.

A. La cucurbite.

B. Le chapiteau.

C. L'ouverture supérieure du chapiteau.

D. Le bouchon de l'ouverture.

E. Orifice de la cucurbite.

Figure II. Pélican.

A. La cucurbite.

B. Le chapiteau.

C. L'ouverture supérieure avec son bouchon.

DD. Les deux becs recourbés du Pélican.

Figure III. Aludels.

Figure IV. Cornue Angloise.

Figure V. Fourneau du réverbère.

A. Ouverture ou porte du Cendrier.

B. Ouverture du foyer.

CCCC. Regîtres.

D. Le dôme ou le réverbère du fourneau.

E. Le canal conique.

F. La cornue placée dans le fourneau.

G. Le récipient.

HH. Barres de fer qui soutiennent la cornue.

Figure VI. Le canal conique séparé du fourneau.

Figure VII. Mouffle une de la partie postérieure.

A. Base de la mouffle.

B. Sa voûte.

CCCC. Ouvertures latérales.

Figure VIII. Mouffle vue par sa partie antérieure.

PLANCHE TROISIÈME

Figure I. Fourneaux de fusion.

A. La base du fourneau.

B. Le cendrier.

C D. La grille du foyer.

E. Le foyer.

F. G. H. Courbure des parois de la partie supérieure du foyer.

I. La cheminée ou le canal.

Figure II. Fourneaux de coupelle.

L'ouverture du cendrier.

BB. Les portes de cette ouverture.

C. Ouverture du foyer.

DD. Portes pour fermer cette ouverture.

FF. Petites ouvertures de ces portes.

GG. Trous destinés à placer les barres qui soutiennent la moufle.

HHH. Bandes de fer à la partie antérieure du fourneau, destinées à former les rainures, dans lesquelles glissent les portes du cendrier & du foyer.

I. Partie supérieure pyramidale du fourneau.

K. Trou dans cette partie pour arranger les charbons.

L. Ouverture de la partie supérieure.

M. Couvercle pyramidal.

N. Cheminée du fourneau, ou bout de tuyau sur lequel on peut ajuster le canal conique.

OOOO. Anses ou mains des portes.

PP. Anses du couvercle.

Nota. Les deux fourneaux représentés dans cette Planche n'ont pas les grandeurs qu'ils doivent avoir l'un par rapport à l'autre; le fourneau de coupelle est, à proportion du fourneau de fusion, beaucoup plus grand qu'il ne devoit être : on lui a donné cette grandeur pour faire voir plus commodément toutes ses parties, dont plusieurs auroient été trop peu sensibles si on l'eût représenté plus petit.



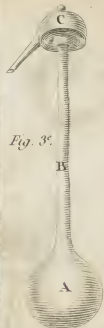


Fig. 3^e

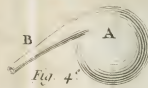


Fig. 4^e

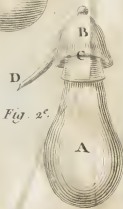


Fig. 2^e

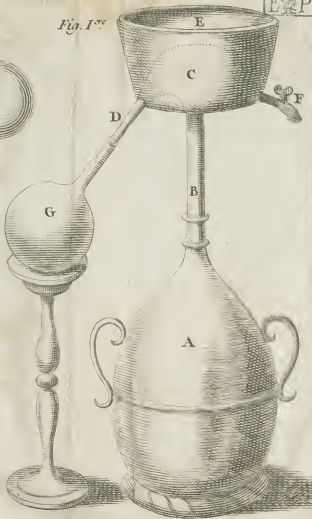
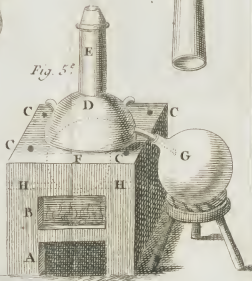
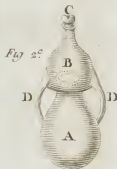
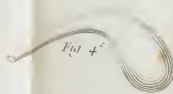
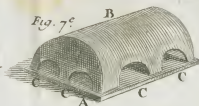
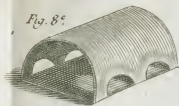


Fig. 1^{re}







Mathys & Co.





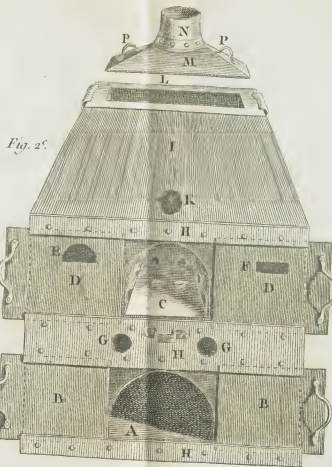
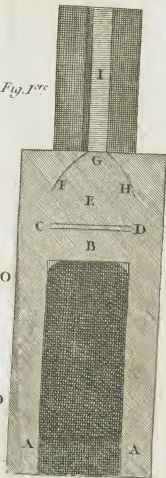


Fig. 2e.

Fig. 1re



Méthode





TABLE DES DIFFÉRENTS RAPPORTS
observés entre différentes Substances.

L. P.

☿	☉	☊	☋	☌	☍	☎	☏	SM	☐	♀	♂	♀	☾	♂	☑	☐
☍	☌	♂	☐	☉	☊	☋	☌	☍	☐	☾	☾	♀	♂	☑	♂	VS
☎	☑	♀	☍	☉	☊	☋	☌	♂	☾	♀	PC	♀	♂	♀	♂	☐
☌	♀	♂	☎	☉	☊	☋	☌	♀	♂							
SM	☾	♀	☌					♂	♂	♀						
	♀	☾	♂						☾	☐						
			♀						☑	☑						
			☾						♀							
	☐								☐							

☿ Esprits acides.

☉ Acide du Sel Marin.

☊ Acide Nitreux.

☋ Acide Vitriolique.

☌ Sel Alkali fixe.

☎ S. l. Alkali volatil.

☐ Terre absorbante.

SM Substances métalliques.

☐ Mercure.

☑ Règle d'Antimoine.

☐ Or.

☐ Argent.

☐ Cuivre.

☐ Fer.

♂ Plomb.

☐ Etain.

☐ Zinc.

PC Pierre Calaminaires.

☐ Soufre Minéral.

☐ Principe Musteux ou Soufre Principe.

☐ Esprit de Vinaigre.

☐ Eau.

☐ Sel.

☐ Esprit de Vin et Esprits ardents.



10
10
10

10 10 10
10 10 10

10









